

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 9 月 12 日 (12.09.2002)

PCT

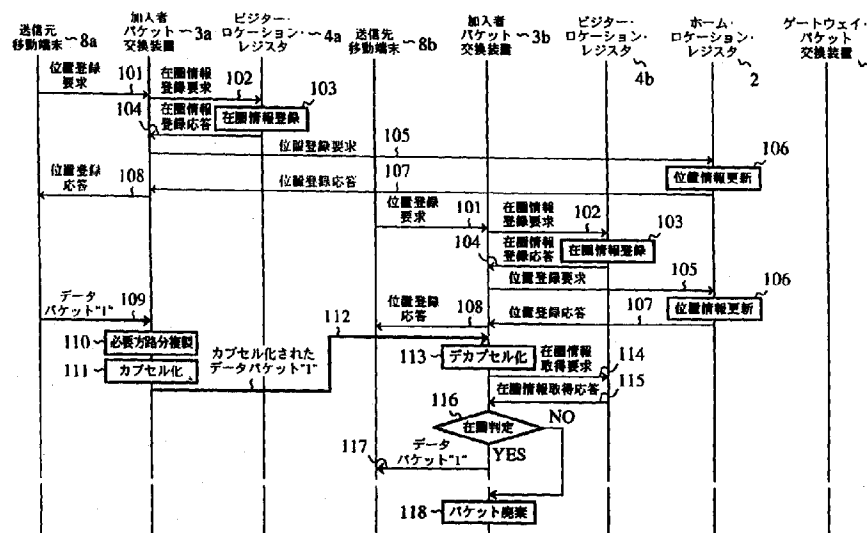
(10) 国際公開番号
WO 02/071775 A1

- (51) 国際特許分類: H04Q 7/22, H04L 12/56, 12/66 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 大久保晃 (OKUBO, Akira) [JP/JP]. 松山浩司 (MATSUYAMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01587
- (22) 国際出願日: 2001 年 3 月 1 日 (01.03.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 田澤博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: MOBILE IP PACKET COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動体IPパケット通信システム



(57) Abstract: A mobile IP packet communication system includes a mobile terminal (8), a wireless base station (6), a base station control device (5), a subscriber packet switching device (3), and a gateway packet switching device (1). The subscriber packet switching device, which receives a packet from a mobile terminal as a source, encapsulates it with a multicast address without acquiring the information on the routing area (13), visited by the mobile terminal as a destination, from the home location register (2). The subscriber packet switching device then routes the packet directly to a subscriber packet switching device visited by the mobile terminal as a destination. In this manner, transmission delay can decrease in data packet transfers between mobile terminals.

[続葉有]



添付公開書類：
— 国際調査報告書
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

移動端末 8、無線基地局 6、基地局制御装置 5、加入者パケット交換装置 3、およびゲートウェイ・パケット交換装置 1 からなる移動体 IP パケット通信システムにて、送信元となる移動端末からのパケットを受けた加入者パケット交換装置は、ホーム・ロケーション・レジスタ 2 から送信先となる移動端末の在圏するルーティングエリア 13 の情報を取得せずに、マルチキャスト・アドレスでカプセル化し、送信先となる移動端末の在圏する加入者パケット交換装置に対して、直接ルーティングを行うことで、移動端末間のデータパケットの転送時に、転送遅延を低減できる移動通信におけるパケット伝送システムを実現する。

明 細 書

移動体 I P パケット通信システム

技術分野

この発明は、移動体パケット通信において、移動端末もしくは固定端末に対するパケットを、送信元となる加入者パケット交換装置が、ホーム・ロケーション・レジスタまたはビジター・ロケーション・レジスタより送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化し、転送する移動体 I P パケット通信システムに関するものである。

背景技術

近年、インターネット通信に対する要求が高まりを見せる中、移動通信の分野においても、I P (I n t e r n e t P r o t o c o l) を中心としたパケット通信システムが種々開発されている。特に第 3 世代の移動通信システムとして位置づけられている I M T (I n t e r n a t i o n a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n) - 2 0 0 0 では、これまでにない高速・広帯域化が図られようとしており、移動通信の分野における I P を中心としたパケット通信がおおいに利用されるようになる。

この種のパケット伝送システムに関する従来技術として、例えば W O 9 6 / 2 1 3 2 8 号再公表公報（パケット転送方式および移動通信システム）、特開平 8 - 1 8 6 6 0 5 号公報（移動パケット通信方式）などがある。

第 1 7 図は W O 9 6 / 2 1 3 2 8 号再公表公報に開示された従来のパ

ケット通信網の構成を示すブロック図である。図において、８は移動端末、２１はデータベース、２２ｂ、２２ｃはパケット交換装置、２３ａ～２３ｃは信号処理回路、２４は加入者情報メモリ、２５は加入者情報キャッシュメモリ、２６は在圏加入者情報メモリである。

次に動作について説明する。

ここで、第１８図はこのように構成されたパケット通信網における制御を説明するためのシーケンス図である。パケット交換装置２２ｂに対して着パケットが到着した場合（２００１）、まず加入者情報のキャッシュの有無を判定して、キャッシュされた情報が存在しなければ、データベース２１に対して加入者情報の読み出し（２００４～２００８）を行い、加入者情報キャッシュメモリ２５に格納する（２００９～２０１１）。キャッシュされた情報が存在する場合には、加入者情報キャッシュメモリ２５から加入者情報を取得する（２０１８～２０２０）。

取得した加入者情報から着パケットをいずれのパケット交換装置に転送すればよいかを判定して（２０１２あるいは２０２１）、移動端末８が在圏しているパケット交換装置２２ｃに着パケットの転送（２０１３あるいは２０２２）を行う。着パケットが到着したパケット交換装置２２ｃでは、着パケットに対応する移動端末８の無線チャネル番号を検索（２０１４～２０１６）し、移動端末８が在圏しているパケット交換装置２２ｃからその移動端末８への着パケットの転送を、その検索された無線チャネルを介して行う。上述した一連の処理により、移動端末８宛てのパケットが順々に転送される。

また、第１９図は特開平８－１８６６０５号公報に開示された従来の移動パケット通信システムの構成を示すブロック図である。図において、２７はホーム交換局、２８ａ、２８ｂは交換局、２９ａ、２９ｂはそれぞれのルーティングエリア、３０、３１は通信端末、３２は旧経路、

33は新経路、34はパケット通信制御情報未到達パケットまたはセグメントである。

次に動作について説明する。

ここで、第20図はこのように構成された移動パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。ホーム交換局27は送信元の通信端末31から通信端末30宛てに送られてくるデータパケット“1”(2101、2102)をセグメント単位に分割して、最初に生成されるセグメント“1-1”から順次、送信先の通信端末30へ無線送信する(2104)。このとき、交換局28aは通信端末30からの受信完了の送達確認信号が得られるまで未送達のセグメントを記憶しておく。

ここで、通信端末30が後続のセグメント“1-2”を受信する前に、交換局28bのルーティングエリア29bに移動すると、移動先の交換局28bは通信端末30からの位置登録要求(2106)をホーム交換局27へ転送し、通信端末30が自局のルーティングエリア29bに在圏していることをホーム交換局27へ通知する(2107)。ホーム交換局27はこの位置登録要求に応じて通信端末30の位置情報を更新した後、通信端末30の移動元のルーティングエリア29aを管理する交換局が交換局28aであることを位置登録応答とともに交換局28bへ通知する(2108)。

この通知に応じて交換局28bは、移動元の交換局28aに対してパケット関連情報の転送を要求する(2109)。交換局28aはこの要求に応じて、通信端末30に関するパケット通信の制御情報とセグメント“1-2”以後の未到達セグメントとを交換局28bへ転送する(2110)。交換局28bは取得したパケット通信の制御情報に基づいて、未到達セグメントを順次通信端末30へ無線送信する(2113)。

ホーム交換局 27 は通信端末 30 の位置情報の更新を行った後、パケットの送信元である通信端末 31 から通信端末 30 宛てのデータパケット “2” を受信する (2115) と、該パケット 2 を移動先の交換局 28b へ転送する。交換局 28b は上記データパケット “2” を受信する (2116) と、そのデータパケット “2” をセグメント単位に分割し、最初のセグメント “2-1” より通信端末 30 へ無線送信する。

上記 WO 96/21328 号再公表公報に記載された従来の移動体 IP パケット通信システムは以上のように構成されているので、外部に移動端末 8 の位置情報を格納するためのデータベース 21 を有するパケット交換装置 22b に、移動端末 8 が行った位置登録における在圏エリアの情報を、そのデータベース 21 あるいは自装置内の加入者情報キャッシュメモリ 25 に格納しておき、上記移動端末 8 宛てのパケットに対しては、上記パケット交換装置 22b が格納しておいた、移動端末 8 の位置情報の読み出しを行い、その位置情報をもとに移動端末 8 が在圏しているパケット交換装置 22c に着パケットをルーティングし、在圏パケット交換装置 22c は検索した無線チャネルを介して移動端末 8 へ転送しているため、移動端末 8 同士のパケット通信においても、移動端末 8 の在圏エリア情報を有するパケット交換装置を経由する必要がある、在圏パケット交換装置間で直接パケットをルーティングできないという課題があった。

また、上記特開平 8-186605 号公報に記載の移動体 IP パケット通信システムは以上のように構成されているので、通信端末 30 の移動元と移動先の在圏交換局 28a と 28b との間で、移動した通信端末 30 のパケット通信を継続させるために必要な制御情報と分割されたセグメントを含む未送達パケットの授受が行われるが、移動後の通信経路 (新経路 33) は移動前の通信経路 (旧経路 32) と同様に、ホーム交

換局 27 から通信端末 30 が在圏している交換局 28b へ転送されるため、パケット通信中の通信端末が移動した場合でも、通信端末が在圏しているパケット交換装置間で、直接パケットをルーティングできないという課題があった。

なお、この他にも、このような従来の移動体 IP パケット通信システムに関する記載のある文献としては、例えば特開 2000-217157 号公報、特開 2000-92562 号公報、特開 2000-183873 号公報、特開平 11-266278 号公報などが知られている。なお、上記特開 2000-217157 号公報は、IP パケット通信網におけるマルチキャスト通信を移動通信に適應する際のシステム効率を向上できる移動通信用マルチキャストパケットの伝送システムに関するものである。また、特開 2000-92562 号公報は、移動端末の移動を高速に検出するルータ装置に関するものであり、特開 2000-183873 号公報は、再送制御およびフロー制御を有するデータ伝送方式の、マルチキャストによるローカル制御とユニキャストによるグローバル制御に関するもの、特開平 11-266278 号公報は、ルーティング情報の更新と仮想コネクションを用いたスイッチングに関するものである。

しかしながら、これら各先行技術文献には、パケットをマルチキャスト・アドレスによりカプセル化して、送信先と送信先の加入者パケット交換装置の間で直接パケットルーティングすることにより、ルーティング経路の最適化をはかり、移動端末間のパケット伝送遅延を減少させることに関してはなにもふれられてはいない。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、移動端末間の移動通信においてルーティング経路の最適化により転送遅延を減少させ、パケット転送を効率よく行うことができる移動体 IP パケッ

ト通信システムを得ることを目的とする。

発明の開示

この発明による移動体 I P パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へ転送する場合に、ホームもしくはビジターのロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送するようにしたものである。このことによって、転送遅延が減少して移動端末間のパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置が、カプセル化を解いて、その送信先の移動端末に対してパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信するようにしたものである。このことによって、移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量が押さえられるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置が、カプセル化を解いて、その送信先の移動端末に対してパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して在圏応答メッセージを送信する際に、タイマを起動してこのタイマが満了するまでは、在圏応答メッセージを繰り返して送信するようにしたものの

である。このことによって、確実に応答メッセージが授受されて移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量を押さえられるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へマルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送するに際して、ヘッダ領域にあらかじめ状態通知用の領域を設けておき、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置からの在圏応答メッセージを受信した場合に、その状態通知用の領域を用いて在圏応答メッセージを受信済みであることを送信先の加入者パケット交換装置に対して示すようにしたものである。このことによって、確実に応答メッセージが授受されて移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量を押さえられるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、送信先の加入者パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合には、在圏応答メッセージ相当の情報を送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信するようにしたものである。このことによって、応答メッセージを使用せずに移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量が押さえられるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の

固定端末が属している外部の packets・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、固定端末宛てであれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化せずにゲートウェイ・パケット交換装置へ転送するようにしたものである。このことによって、移動端末宛てに対してのみに適用することが可能となり、転送遅延が減少して packets 伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 IP パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信した packets を、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部の packets・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定せずに、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送し、固定端末宛ての場合、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の固定端末宛ての packets を受信したゲートウェイ・パケット交換装置は、カプセル化を解いて、その送信先の固定端末に対して packets を転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信するようにしたものである。このことによって、移動端末宛てか固定端末宛てかを問わずに適用することが可能となり、転送遅延が減少して packets 伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 IP パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信した packets を、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部の packets・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、他の移動端末宛て、かつリアルタイム型の packets 通信時に、ホームもしくはビジターのロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位

置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送するようにしたものである。このことによって、リアルタイム通信における転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の固定端末宛てのパケットを受信したゲートウェイ・パケット交換装置が、その送信先の固定端末に対して、カプセル化を解いてパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する際にタイマを起動し、このタイマが満了するまで、もしくはヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みと通知されるまでは、在圏応答メッセージを繰り返して送信するようにしたものである。このことによって、移動端末宛てか固定端末宛てかを問わずに適用することが可能となり、確実に応答メッセージが授受されて移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量が押さえられるとともに、転送遅延が減してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、ゲートウェイ・パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合は、在圏応答メッセージを送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信するようにしたものである。このことによって、移動端末宛てか固定端末宛てかを問わずに適用することが可能となり、応答メッセージを使用せずに移動体 I P パケット通信ネットワーク内の信号量が押さえられるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、その送信先の端末に対して、カプセル化を解いてパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージとして、R S V P のリザーブ・メッセージを送信して帯域予約するようにしたものである。このことによって、サービス品質が保証されるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

また、この発明による移動体 I P パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、その送信先の端末に対して、カプセル化を解いてパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージとして、M P L S の L D P メッセージを送信して仮想通信路を設定するようにしたものである。このことによって、サービス品質が保証されるとともに、転送遅延が減少してパケット伝送を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の移動体 I P パケット通信システムの構成を、外部のパケット・データ・ネットワークとともに示すブロック図、第 2 図はこの発明の実施の形態 1 における移動体 I P パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第 3 図はこの発明のパケット・データ・ゲートウェイ装置（データウェイ・パケット交換装置）とパケット・データ・サポート装置（加入者パケット交換装置）との間、およびパ

ケット・データ・サポート装置相互の間でユーザのケットを転送する際の転送形態を示す説明図、第4図は実施の形態2における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第5図はこの発明の在圏応答メッセージを示すデータ構成図、第6図は実施の形態3における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第7図は実施の形態4における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第8図はこの発明のケット・データ・ゲートウェイ装置とケット・データ・サポート装置との間、およびケット・データ・サポート装置間でユーザのケットを転送する際にステータスを通知するためのオプション領域を持つ該ケットの転送形態を示す説明図、第9図は実施の形態5における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第10図は実施の形態6における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第11図は実施の形態7における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第12図は実施の形態8における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第13図は実施の形態9における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第14図は実施の形態10における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第15図は実施の形態11における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図、第16図は実施の形態12における移動体IPケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図であり、第17図は従来例における移動体IPケット通信システムの一構成例を示すブロック図、第18図は第17図に示す移動体IPケット通信システムの制御を説明するためのシーケンス図、第19図は従来例における移動体IPケット通

信システムの他の構成例を示すブロック図、第20図は第19図に示す移動体IPパケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するために最良の形態について、添付の図面に従ってこれを説明する。

実施の形態1.

ここでは、加入者パケット交換装置が、送信元となる在圏の移動端末からのデータパケットを受信した際に、ホームもしくはビジターのロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化し、転送を行う移動体IPパケット通信システムについて説明する。

第1図はこの発明の移動体IPパケット通信システムの構成例を、外部のパケット・データ・ネットワークとともに示したブロック図である。図において、1は外部のパケット・データ・ネットワークとの間のゲートウェイ機能を備えたゲートウェイ・パケット交換装置である。2は後述する移動端末8a, 8bの位置（在圏するルーティングエリア）や移動端末8a, 8b毎のサービス契約内容、課金などの情報を格納する機能を備えたホーム・ロケーション・レジスタである。

3a, 3bは移動端末8a, 8bの通信状態と、後述するルーティングエリア13a, 13bとを管理し、上記移動端末8a, 8bにマルチキャスト・アドレスを含むデータパケットを転送する機能を備えた加入者パケット交換装置である。なお、移動端末8a, 8bの通信状態には、アイドル・ネットワークに接続していない状態、スタンバイ・ネットワークに接続しているが一定期間データパケットの送信が行われていない

状態、およびレディー・ネットワークに接続してデータパケットの送信を行っている状態などがある。4 a, 4 bは移動端末8 a, 8 bが在圏している、後述する在圏ゾーン1 4 a, 1 4 bなどの情報を格納する機能を備えたビジター・ロケーション・レジスタである。

5 a, 5 bは無線基地局6 a～6 cを複数管理して無線回線の制御を行う機能を備えた基地局制御装置であり、6 a～6 cは複数の移動端末8 a, 8 bと無線チャネルで接続され、複数の移動端末8 a, 8 bの送信制御を行う無線基地局である。7は各装置間を接続する伝送路であり、8 a～8 bは各無線基地局6 a～6 cに接続してデータパケットの送受信機能を備えている移動端末である。

9はインターネット／イントラネット等の外部のパケット・データ・ネットワークであり、1 0はこのパケット・データ・ネットワーク9に接続されてパケット通信を行うデータ端末（固定端末）である。1 1は外部のパケット・データ・ネットワーク9側の、上記構成の移動体IPパケット通信システムのネットワークとのゲートウェイであり、1 2 a, 1 2 bはパケット・データ・ネットワーク9において、ネットワーク内の経路情報に従ってパケットのルーティングを行うルータである。1 3 a, 1 3 bは複数の無線基地局6 a～6 cおよび基地局制御装置5 a, 5 bからなるルーティングエリアであり、1 4 a, 1 4 bは移動端末8 a, 8 bが在圏するルーティングゾーン（在圏ゾーン）である。

なお、第1図においては、加入者パケット交換装置3 a, 3 bとビジター・ロケーション・レジスタ4 a, 4 bとを各々別々に分けた構成例について示しているが、破線で示したように同一の装置として実装してもよい。

次に動作について説明する。

第2図は、この実施の形態1における移動体IPパケット通信システ

ムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第2図のシーケンス図に基づいて、この実施の形態1における移動体IPパケット通信システムの動作について説明する。ここで、この発明の移動体IPパケット通信システムにおける、ゲートウェイ・パケット交換装置1と加入者パケット交換装置3a, 3bとの間、および加入者パケット交換装置3a, 3bの相互間で、ユーザのデータパケットを転送する際の、当該パケットの転送形態を第3図に示す。

この第3図において、15a~15nはエンドユーザ（図示の場合には送信元あるいは送信先となる移動端末8a, 8b）間で送受信されるデータパケットであり、16はパケット・データ・ゲートウェイ装置とパケット・データ・サポート装置との間、およびパケット・データ・サポート装置間で送受信されるデータフレームである。なお、図示の例では、データパケット15a~15nとしてIPパケットを用いたものを示しているが、IPパケットに限らず別のプロトコルのパケットであってもよい。

ここで、エンドユーザ間で送受信されるデータパケット15a~15nに付与されるアドレスは、通信相手の識別の他に、通信し合う端末が互いに位置が変わらないことを前提とした位置情報も兼ね備えている。しかしながら、移動通信の場合はエンドユーザ、すなわち移動端末が移動してゆくため、宛て先アドレスそのものは通信相手先を識別する役割しか持たなくなる。

そこで、第3図に示すように、エンドユーザ間のデータパケット15a~15nを別のデータフレーム16で一旦カプセル化して転送することによって、エンドユーザ間で送受信されるデータパケット15a~15nのアドレス情報によらず、装置間でデータパケット15a~15nをルーティングすることができるようにしている。なお、上記データフ

フレーム 16 は装置間で取り決めたプロトコルで規定するフレームを使用してもよいし、ユーザ間のパケットと同様な IP 等の汎用プロトコルのものを使用してもよい。また、データフレーム 16 には、同一在圏のルーティングエリア先に存在する移動端末宛てであれば、異なる移動端末宛てのデータパケットと一緒に、かつ複数同時にカプセル化してもよいし、唯一の移動端末宛てのデータパケットを単一、または複数同時にカプセル化してもよい。

送信元となる移動端末 8a および送信先となる移動端末 8b はそれぞれ、移動通信ネットワークと接続するために加入者パケット交換装置 3a または 3b に対して位置登録要求を行う (101)。加入者パケット交換装置 3a, 3b は受信した位置登録要求の情報より在圏情報登録要求をそれぞれ発生し、いずれの無線基地局 6a ~ 6c および基地局制御装置 5a, 5b の配下に存在しているかを示す在圏ゾーンの情報や、移動端末 8a, 8b の ID などを、それぞれビジター・ロケーション・レジスタ 4a, 4b に対して登録する (102, 103)。その後、加入者パケット交換装置 3a, 3b は、ビジター・ロケーション・レジスタ 4a, 4b からの在圏情報登録応答を受け取ると (104)、自装置の位置するルーティングエリア 13a, 13b のコードを付与し、その位置登録要求をホーム・ロケーション・レジスタ 2 に対して送信する (105)。

ホーム・ロケーション・レジスタ 2 では、受信した位置登録要求から移動端末 8a, 8b に対する認証をそれぞれ行い、自身が管理する移動通信ネットワークの加入者か否かの確認を行う。当該確認ができれば、加入者パケット交換装置 3a, 3b から送られてきたルーティングエリア 13a, 13b のコードを移動端末 8a, 8b の ID とそれぞれ合わせて記憶することで位置情報の更新を行い、位置登録要求を送信してき

た加入者パケット交換装置 3 a, 3 b を介して、移動端末 8 a, 8 b にそれぞれ位置登録応答を返送する (107、108)。

加入者パケット交換装置 3 a は移動端末 8 a から移動端末 8 b 宛てのデータパケット “1” (109) を受信すると、それを必要とする方路数分だけ複製するとともに (110)、その複製した方路数分のデータパケットを、自身を除く加入者パケット交換装置のマルチキャスト・グループ・アドレスを用いてカプセル化を行い (111)、そのカプセル化されたデータパケット “1” の転送を行う (112)。

上記マルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット “1” を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、そのカプセル化を解く (デカプセル化する) ことによって (113)、移動端末 8 b 宛てのデータパケット “1” を取り出し、ビジター・ロケーション・レジスタ 4 b から移動端末 8 b の在圏情報を取得する (114、115)。加入者パケット交換装置 3 b は次に、その移動端末 8 b が在圏するか否かを判定して (116)、在圏する場合には在圏ゾーン 13 b を特定した後に、その無線基地局および基地局制御装置を介して、そのデータパケット “1” を移動端末 8 b へ転送する (117)。なお、加入者パケット交換装置 3 b は受信したデータパケット “1” が在圏している移動端末 8 b 宛てでない場合は、そのデータパケット “1” を廃棄する (118)。

以上のように、この実施の形態 1 によれば、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へ転送する場合に、ホーム・ロケーション・レジスタもしくはビジター・ロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送しているので、送信元の移動端末か

らデータパケットを受けた加入者パケット交換装置が、送信先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、転送遅延を減少させて移動端末間のパケット伝送を効率よく行えるという効果がある。

実施の形態 2 .

この実施の形態 2 による移動体 IP パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置が、カプセル化を解いてその送信先の移動端末に対してパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信するものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 2 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 2 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 4 図はこの発明の実施の形態 2 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 4 図に示すのシーケンス図に基づいて、この実施の形態 2 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a および送信先となる移動端末 8 b の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット “1” (201) を受信すると、このデータパケット “1” を送出すべき方路について判定する (202)。なお、この時点では送信先の移動端末 8 b の在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態 1 の場合と同様に、必要とする方路数分だけデータパケット “1” を複製し (203)、そのデータパケット “1” をマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で (204)、それを自身以外の加入者パケット交換装置に転送する (205)。

このマルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット “1” を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、それをデカプセル化して (206)、移動端末 8 b 宛てのデータパケット “1” を取り出し、ビジター・ロケーション・レジスタ 4 b からその移動端末 8 b の在圏情報を取得する (207、208)。次に、その在圏情報に基づいて移動端末 8 b が在圏するか否かの判定を行い (209)、在圏する場合には在圏するゾーンを特定した後、このデータパケット “1” を無線基地局および基地局制御装置を介して、送信先の移動端末 8 b へ転送する (212)。

その際、カプセル化されたデータパケット “1” を送信してきた加入者パケット交換装置 3 a に対して、在圏応答メッセージを送信する (210)。この在圏応答メッセージのデータ構成を第 5 図に示す。この在圏応答メッセージ (210) を受信した加入者パケット交換装置 3 a は、それを移動端末 8 b 宛ての方路として記憶する (211)。

その後、加入者パケット交換装置 3 a において送信元の移動端末 8 a から移動端末 8 b 宛ての次のデータパケット “2” (213) を受信した場合、最初のデータパケット “1” の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行うが (214)、ここでは上記在圏応答メッセージにより

在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路分の複製（２１５）は行わずに、ユニキャスト・アドレスによりカプセル化し（２１６）、そのカプセル化したデータパケット“２”を在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置３ｂだけに転送する（２１７）。

ユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“２”を受信した加入者パケット交換装置３ｂは、上記マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“１”を受信した際と同様の処理を行い（２１８、２１９）、デカプセル化したデータパケット“２”を送信先の移動端末８ｂへ転送する（２２０）。

なお、この送信先の移動端末８ｂへのデータパケット“２”の転送において、第２図では特にビジター・ロケーション・レジスタ４ｂへの在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット“１”の転送時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためで、キャッシュしない場合は、データパケット“１”の転送時と同様に在圏情報を取得（２０７、２０８）するものとする。

以上のように、この実施の形態２によれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した加入者パケット交換装置が、送信元の加入者パケット交換装置に対して在圏応答メッセージを送信しているため、送信元の移動端末からデータパケットを受けた加入者パケット交換装置が、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置から在圏応答メッセージを送信することで、以降のデータパケット転送時は、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化が可能になって、移動体ＩＰパケット通信システム内の信号量が抑えられるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行えるという効果がある。

実施の形態 3.

この実施の形態 3 による移動体 IP パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置が、カプセル化を解いてその送信先の移動端末に対してパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して在圏応答メッセージを送信する際にタイマを起動し、このタイマが満了するまでは、上記在圏応答メッセージを繰り返して送信を行うようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 3 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 3 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 6 図はこの発明の実施の形態 3 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 6 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 3 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a および送信先となる移動端末 8 b の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（301）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路について判定する（3

02)。なお、この時点では送信先の移動端末8bの在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態1、2の場合と同様に、必要とする方路数分だけデータパケット“1”を複製し(303)、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で(304)、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する(305)。

このマルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット“1”を受信した加入者パケット交換装置3bは、それをデカプセル化して(306)、移動端末8b宛てのデータパケット“1”を取り出し、ビジター・ロケーション・レジスタ4bからその移動端末8bの在圏情報を取得する(307、308)。次に、その在圏情報に基づいて移動端末8bが在圏するか否かの判定を行い(309)、在圏する場合には在圏するゾーンを特定した後、このデータパケット“1”を無線基地局および基地局制御装置を介して、送信先の移動端末8bへ転送する(313)。

その際、カプセル化されたデータパケット“1”を送信してきた加入者パケット交換装置3aに対して、タイマ(315)を起動させ、このタイマがタイムアウトするまでの間、第5図にそのデータ構成を示す在圏応答メッセージの連続的な送信を行う(310～312)。加入者パケット交換装置3aはその在圏応答メッセージを受信したところで(311)、それを移動端末8b宛ての方路として記憶する(314)。

その後、実施の形態2の場合と同様に、加入者パケット交換装置3aにおいて送信元の移動端末8aから移動端末8b宛ての次のデータパケット“2”(316)を受信した場合、最初のデータパケット“1”の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行うが(317)、ここでは上記在圏応答メッセージにより、在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路分の複製(318)は行わずに、ユニキャスト・ア

ドレスによりカプセル化し（３１９）、このカプセル化したデータパケット“２”を在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置３ｂだけに転送する（３２０）。

ユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“２”を受信した加入者パケット交換装置３ｂは、上記マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“１”を受信した際と同様に処理を行い（３２１，３２２）、デカプセル化したデータパケット“２”を送信先の移動端末８ｂへ転送する（３２３）。

なお、この送信先の移動端末８ｂへのデータパケット“２”の転送において、第６図では特にビジター・ロケーション・レジスタ４ｂへの在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット“１”の転送時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためで、キャッシュしない場合は、データパケット“１”の転送時と同様に在圏情報を取得（３０７、３０８）するものとする。

以上のように、この実施の形態３によれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の移動端末宛てのパケットを受信した加入者パケット交換装置が、送信元の加入者パケット交換装置に対して在圏応答メッセージを送信する際、タイマを起動してそれがタイムアウトするまで、在圏応答メッセージの送信を繰り返しているため、送信元の移動端末からデータパケットを受けた加入者パケット交換装置が、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置がタイマ制御により在圏応答メッセージを連続的に送信することで、送信元の加入者パケット交換装置が確実に上記在圏応答メッセージを受信することができ、以降のデータパケット転送時は、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化が可能になって、確実に在圏応答メッセージを授受する

ことができ、移動体 I P パケット通信システム内の信号量が抑えられるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行えるという効果がある。

実施の形態 4 .

この実施の形態 4 による移動体 I P パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へマルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送する場合に、ヘッダ領域にあらかじめ状態通知用の領域を設けておき、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置からの在圏応答メッセージを受信した場合に、このヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みであることを送信先の加入者パケット交換装置に対して示すようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 4 による移動体 I P パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 4 において、移動体 I P パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 7 図はこの発明の実施の形態 4 による移動体 I P パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 7 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 4 における移動体 I P パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a および送信先となる移動端末 8 b の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）である

ため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット “1” (401) を受信すると、このデータパケット “1” を送出すべき方路について判定する (402)。なお、この時点では送信先の移動端末 8 b の在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態 1～3 の場合と同様に、必要とする方路数分だけデータパケット “1” を複製し (403)、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で (404)、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する (405)。

このマルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット “1” を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、それをデカプセル化して (406)、移動端末 8 b 宛てのデータパケット “1” を取り出し、ビジター・ロケーション・レジスタ 4 b からその移動端末 8 b の在圏情報を取得する (407、408)。次に、その在圏情報に基づいて移動端末 8 b が在圏するか否かの判定を行い (409)、在圏する場合には在圏するゾーンを特定した後、このデータパケット “1” を無線基地局および基地局制御装置を介して、送信先の移動端末 8 b へ転送する (412)。

その際、在圏応答メッセージ受信済みを表す交換装置間のデータパケットを受信するまでの間、カプセル化されたデータパケット “1” を送信してきた加入者パケット交換装置 3 a に対して、第 5 図に示すデータ構成の在圏応答メッセージを連続的に送信する (410)。なお、その時の、ゲートウェイ・パケット交換装置 (パケット・データ・ゲートウェイ装置) と加入者パケット交換装置 (パケット・データ・サポート装置) の間、および加入者パケット交換装置相互の間におけるユーザのパケットの転送形態を第 8 図に示す。この第 8 図に示すカプセル化された

パケットがデータフレーム 16 のヘッダ領域に、ステータスを通知するためのオプション領域（状態通知用の領域）17 を備えている点で、第 3 図に示したものと異なっている。上記「在圏応答メッセージ受信済み」の通知はこのオプション領域 17 を用いて行われる。

加入者パケット交換装置 3 a はこの在圏応答メッセージを受信したところで（410）、それを移動端末 8 b 宛ての方路として記憶する（411）。その後、実施の形態 2, 3 の場合と同様に、加入者パケット交換装置 3 a において送信元の移動端末 8 a から移動端末 8 b 宛ての次のデータパケット“2”（413）を受信した場合、最初のデータパケット“1”の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う（414）。ただし、ここでは上記在圏応答メッセージにより在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路分の複製（415）は行わずに、ユニキャスト・アドレスによりカプセル化し（416）、このカプセル化されたデータパケット“2”を在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置 3 b だけに転送する（417）。この転送の際、すでに在圏応答メッセージを受信しているため、第 8 図に示すオプション領域 17 を用いて、在圏応答メッセージ受信済みとする。

ユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“2”を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、上記マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“1”を受信した際と同様に、そのデカプセル化を行うとともに、オプション領域 17 で在圏応答メッセージが受信済みとなっているため、あわせて在圏応答メッセージの連続的な送信を停止させる処理も行う（418）。その後、送信先の移動端末 8 b の在圏判定を行い（419）、そのデータパケット“2”の移動端末 8 b への転送を行う（419, 420）。

なお、この送信先の移動端末 8 b へのデータパケット“2”の転送に

において、第 7 図では特にビジター・ロケーション・レジスタ 4 b への在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット “1” の転送時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためで、キャッシュしない場合は、データパケット “1” の転送時と同様に在圏情報を取得（407、408）するものとする。

以上のように、この実施の形態 4 によれば、ヘッダ領域にあらかじめオプション領域を設けておき、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置からの在圏応答メッセージを受信した場合に、そのオプション領域を用いて在圏応答メッセージを受信済みであることを送信先の加入者パケット交換装置に対して示しているため、送信元の移動端末からデータパケットを受けた加入者パケット交換装置が、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置が送信元からの受領済みの通知を受けるまで在圏応答メッセージを連続的に送信することで、送信元の加入者パケット交換装置に確実に上記在圏応答メッセージを受信することができ、以降のデータパケット転送時は、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化が可能になって、確実に在圏応答メッセージを授受することができて移動体 IP パケット通信システム内の信号量が抑えられるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行えるという効果がある。

実施の形態 5 .

この実施の形態 5 による移動体 IP パケット通信システムは、送信先の加入者パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合に、在圏応答

メッセージ相当の情報を送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 5 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 5 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 9 図はこの発明の実施の形態 5 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 9 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 5 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a および送信先となる移動端末 8 b の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（501）を受信すると、そのデータパケット“1”を送出すべき方路について判定する（502）。なお、この時点では送信先の移動端末 8 b の在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態 1～4 の場合と同様に、必要とする方路数分だけデータパケット“1”を複製し（503）、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で（504）、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する（505）。

このマルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット“1”を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、それをデカプセ

ル化して（５０６）、移動端末８ｂ宛てのデータパケット“１”を取り出し、ピジター・ロケーション・レジスタ４ｂからその移動端末８ｂの在圏情報を取得する（５０７、５０８）。次に、その在圏情報に基づいて移動端末８ｂが在圏するか否かの判定を行い（５０９）、在圏する場合には在圏するゾーンを特定した後、このデータパケット“１”を無線基地局および基地局制御装置を介して、送信先の移動端末８ｂへ転送する（５１０）。

このデータパケット“１”転送直後に、送信先の移動端末８ｂから送信元の移動端末８ａに対するデータパケット“１ａ”の送信が行われた場合（５１１）、加入者パケット交換装置３ｂは実施の形態２～４で説明した在圏応答メッセージの加入者パケット交換装置３ａへの返送を行うことなく、このデータパケット“１ａ”の転送処理を行う。なお、ここでの転送処理は、先のデータパケット“１”の転送において、送信元の移動端末８ａは加入者パケット交換装置３ａが関するルーティングエリア１３ａに在圏していることが分かっているため、送信先の移動端末８ｂからデータパケット“１ａ”を受信した加入者パケット交換装置３ｂが、第８図に示すオプション領域１７で在圏応答メッセージを表す形態で、ユニキャスト・アドレスによるカプセル化を行い、そのデータパケット“１ａ”を加入者パケット交換装置３ａに転送する（５１２）ものである。

ユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“１ａ”を受信した加入者パケット交換装置３ａは、そのデカプセル化を行うとともに、オプション領域１７で在圏応答が示されているため、あわせて移動端末８ｂ宛ての方路を記憶する処理も行う（５１３）。そして、デカプセル化されたデータパケット“１ａ”の移動端末８ａへの送信を行う（５１４）。

送信元の移動端末 8 a から送信先の移動端末 8 b 宛ての次のデータパケット “2” (5 1 5) を受信した場合、実施の形態 2 ~ 4 の場合と同様に、最初のデータパケット “1” の受信時と同様に送出すべき方路の判定を行う (5 1 6)。その時、上記在圏応答により在圏ルーティング先が判明しているため、ここでは必要とする方路分の複製 (5 1 7) は行わず、ユニキャスト・アドレスによりカプセル化したデータパケット “2” を在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置 3 b だけに転送する (5 1 9)。この転送の際、すでに在圏応答メッセージを受信しているため、第 8 図に示すオプション領域 1 7 を用いて在圏応答メッセージ受信済みとする。

ユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “2” を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、上記マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “1” を受信した際と同様に、そのデカプセル化を行う (5 2 0)。その後、送信先の移動端末 8 b の在圏判定を行い (5 2 1)、そのデータパケット “2” の移動端末 8 b への転送を行う (5 2 2)。

なお、この送信先の移動端末 8 b へのデータパケット “2” の転送において、第 9 図では特にビジター・ロケーション・レジスタ 4 b への在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット “1” の転送時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためで、キャッシュしない場合は、データパケット “1” の転送時と同様に在圏情報を取得 (5 0 7、5 0 8) するものとする。

以上のように、この実施の形態 5 によれば、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合に、上記在圏応答メッセージ相当の情報を送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して

送信しているため、送信元の移動端末からデータパケットを受けた加入者パケット交換装置が、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置が在圏応答メッセージ相当の情報を送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信することで、以降のデータパケット転送時は、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化が可能になり、在圏応答メッセージを使用せずに移動体 I P パケット通信システム内の信号量が抑えられるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行えるという効果がある。

実施の形態 6 .

この実施の形態 6 による移動体 I P パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークへ転送する場合に、パケットの送信先が他の移動端末宛てであるか固定端末宛てであるかの判定を行い、上記移動端末宛てならばマルチキャスト・アドレスでカプセル化して、送信先の加入者パケット交換装置へ転送するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 6 による移動体 I P パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 6 において、移動体 I P パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 10 図はこの発明の実施の形態 6 による移動体 I P パケッ

ト通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第10図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態6における移動体IPパケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末8aの位置登録手順は、実施の形態1の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置3aは送信元の移動端末8aから送信先の移動端末8b宛てのデータパケット“1”（601）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路の判定を行う（602）。その際、受信したデータパケット“1”が、インターネット／イントラネット等の外部のパケット・データ・ネットワーク9に対して転送すべきものであるか、内部の移動体IPパケット通信ネットワークへ転送すべきものであるかの判定を、その宛て先アドレスに基づいて行う。

上記方路判定の結果、受信したデータパケット“1”が外部のパケット・データ・ネットワーク9に接続された固定端末10へ転送すべきものであった場合には、ユニキャスト・アドレスでカプセル化した後、ゲートウェイ・パケット交換装置1に対してそのカプセル化されたデータパケット“1”を転送する（603，604）。このカプセル化されたデータパケット1を受信したゲートウェイ・パケット交換装置1は、それをデカプセル化した後（605）、このデータパケット“1”の宛て先を判定する（606）。宛先判定の結果、外部のパケット・データ・ネットワーク9に接続された固定端末10宛ての場合には、外部のパケット・データ・ネットワーク9へ、このデカプセル化したデータパケット1を転送する（607）。

また、上記宛先判定の結果、内部の移動体IPパケット通信ネットワーク宛ての場合には、宛て先アドレスをキーとしてホーム・ロケーショ

ン・レジスタ 2 に対して、在圏するルーティングエリア先を問い合わせ（619, 620）、その結果によりそのデータパケット“1”をユニキャスト・アドレスで再度カプセル化し（621）、カプセル化されたデータパケット“1”を所定の加入者パケット交換装置に対して転送する（622）。

一方、加入者パケット交換装置 3 a における上記方路判定の結果、受信したデータパケット“1”が内部の移動体 IP パケット通信ネットワークへ転送すべきものであった場合には、実施の形態 1～5 の場合と同様に、方路判定を行った（608）後、データパケット“1”を必要とする方路分に複製するとともに（609）、複製した方路分のデータパケット“1”を、自身を除く加入者パケット交換装置のマルチキャスト・グループ・アドレスを用いてカプセル化し（610）、カプセル化されたデータパケット“1”の転送を行う（611）。なお、この後の動作は、実施の形態 1～5 のいずれかと同様である。

以上のように、この実施の形態 6 によれば、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを転送する場合に、パケットの送信先が他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、固定端末宛てならばマルチキャスト・アドレスでカプセル化せずに、ゲートウェイ・パケット交換装置へ転送しているため、移動端末宛てに対してのみに適用することができ、送信元の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ直接ルーティングを行うことが可能になるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

実施の形態 7.

この実施の形態 7 による移動体 IP パケット通信システムは、加入者

パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークへ転送する場合に、そのパケットの送信先が移動端末宛てであるか固定端末宛てであるかの判定をせずに、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送を行い、このマルチキャスト・アドレスでカプセル化されたパケットを受信したゲートウェイ・パケット交換装置は、そのパケットが固定端末宛ての場合、そのカプセル化を解いて送信先の固定端末に転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 5 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 7 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 11 図はこの発明の実施の形態 7 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 11 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 7 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（701）を受信する

と、このデータパケット“1”を送出すべき方路について判定する（702）。なお、この時点では送信先の端末の在圏ルーティング先のものか、もしくは外部のパケット・データ・ネットワークに対して転送すべきパケットか不明であるため、実施の形態1～6の場合と同様に、必要とする方路数分だけこのデータパケット“1”を複製し（703）、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で（704）、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する（705）。

ゲートウェイ・パケット交換装置1はこのマルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“1”を受信すると、それをデカプセル化し（706）、デカプセル化されたデータパケット“1”の宛て先を判定する（707）。その結果、外部のパケット・データ・ネットワーク9に接続された固定端末10宛ての場合は、外部のパケット・データ・ネットワーク9に対して上記データパケット“1”の転送を行う（708）。その際、カプセル化されたデータパケット“1”を送信してきた加入者パケット交換装置3aに対して、第5図に示す在圏応答メッセージを送信する（709）。

また、デカプセル化後の宛て先の判定において、内部の移動体IPパケット通信ネットワーク宛ての場合には、そのデータパケット“1”は廃棄する（マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケットは、すでに内部の移動体IPパケット通信ネットワークにもマルチキャストされているため、廃棄とする）。

一方、加入者パケット交換装置3bはこのマルチキャスト・アドレスによってカプセル化されたデータパケット“1”を受信すると、そのデカプセル化を行って（710）、ビジター・ロケーション・レジスタ4bからその移動端末8bの在圏情報を取得する（711, 712）。次に、その在圏情報に基づいて移動端末8bが在圏するか否かの判定を行

い（７１３）、在圏していない場合にはこのデータパケット“１”を廃棄する。

ゲートウェイ・パケット交換装置１からの在圏応答メッセージ（７０９）を受信した加入者パケット交換装置３aは、それを外部のパケット・データ・ネットワーク９に接続された固定端末１０宛ての方路として記憶する（７１４）。加入者パケット交換装置３aは送信元の移動端末８aから外部のパケット・データ・ネットワーク９に接続された固定端末１０宛ての次のデータパケット“２”（７１５）を受信した場合、最初のデータパケット“１”の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う（７１６）。ここでは上記在圏応答メッセージにより在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路数分の複製（７１７）は行わずに、このデータパケット“２”をユニキャスト・アドレスによってカプセル化し（７１８）、それを在圏ルーティング先のゲートウェイ・パケット交換装置１だけに転送する（７１９）。

ゲートウェイ・パケット交換装置１はこのユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“２”を受信すると、それをデカプセル化した後（７２０）、その宛て先を判定する（７２１）。その結果、外部のパケット・データ・ネットワーク９に接続された固定端末１０宛ての場合には、外部のパケット・データ・ネットワーク９に対して上記データパケット“１”を転送する（７２２）。また、内部の移動体ＩＰパケット通信ネットワーク宛ての場合には、宛て先アドレスをキーとして、ホーム・ロケーション・レジスタ２に対して在圏するルーティングエリア先の問い合わせを行い（７２３、７２４）、その結果により、ユニキャスト・アドレスでカプセル化して（７２５）、所定の加入者パケット交換装置に対して転送を行う（７２６）。

以上のように、この実施の形態７によれば、加入者パケット交換装

置が送信元の移動端末から受信したパケットを送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定せずに、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送を行い、固定端末宛てにおいて、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の固定端末宛てのパケットを受信したゲートウェイ・パケット交換装置は、そのカプセル化を解いたパケットを、送信先の固定端末に対し転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信しているため、移動端末宛てか固定端末宛てかを問わずに適用することが可能であり、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

実施の形態 8 .

この実施の形態 8 による移動体 IP パケット通信システムは、加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、他の移動端末宛てであり、かつリアルタイム型のパケット通信時に、ホームもしくはビジターのロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 8 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 8 において、移動体 IP パケット通信システムの構成

は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 12 図はこの発明の実施の形態 8 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 12 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 8 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（801）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路について判定する（802）。そのとき、この受信したデータパケット“1”の宛て先アドレスから、インターネット／イントラネット等の外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に対して転送すべきデータパケットであるか、内部の移動体 IP パケット通信ネットワークへ転送すべきもので、かつリアルタイム通信用のデータパケットであるかの判定を行う。

方路判定の結果、そのデータパケット“1”が外部のパケット・データ・ネットワーク 9 へ転送すべきものであり、かつ非リアルタイム通信用のものであった場合には、それをユニキャスト・アドレスでカプセル化して（803）、ゲートウェイ・パケット交換装置 1 に対して転送する（804）。このカプセル化されたデータパケット“1”を受信したゲートウェイ・パケット交換装置 1 は、受信したパケットのデカプセル化を行った後（805）、その宛て先を判定する（806）。

この宛先判定の結果、外部の packets・データ・ネットワーク 9 に接続された固定端末 10 宛ての場合には、外部の packets・データ・ネットワーク 9 に対して上記データ packets “1” を転送する (807)。また、内部の移動体 IP packets 通信ネットワーク宛ての場合には、ホーム・ロケーション・レジスタ 2 に対して、宛て先アドレスをキーとして在圏するルーティングエリア先を問い合わせ (819、820)、その結果により、ユニキャスト・アドレスによるカプセル化を行い (821)、所定の加入者 packets 交換装置に対してカプセル化されたデータ packets “1” を転送する (822)。

一方、上記方路判定の結果、内部の移動体 IP packets 通信ネットワークへ転送すべきものであり、かつリアルタイム通信用のデータ packets であった場合には、実施の形態 1～7 の場合と同様に、方路判定を行った (808) 後、データ packets “1” を必要とする方路分に複製するとともに (809)、複製した方路分のデータ packets “1” を、自身を除く加入者 packets 交換装置のマルチキャスト・グループ・アドレスを用いてカプセル化し (810)、カプセル化されたデータ packets “1” の転送を行う (811)。なお、この後の動作は、実施の形態 1～7 のいずれかと同様である。

以上のように、この実施の形態 8 によれば、加入者 packets 交換装置が送信元の移動端末から受信した packets を送信先の移動端末が属している加入者 packets 交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部の packets・データ・ネットワークへ転送する場合に、他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、他の移動端末宛て、かつリアルタイム型の packets 通信時に、ホームもしくはビジターのロケーション・レジスタより、送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送している

ため、送信先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ、直接ルーティングを行うことが可能となり、リアルタイム通信において、転送遅延が減少し、パケット伝送の効率が向上するという効果がある。

実施の形態 9 .

この実施の形態 9 による移動体 IP パケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の固定端末宛てのパケットを受信したゲートウェイ・パケット交換装置が、カプセル化を解いて送信先の固定端末に対してパケットを転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する際にはタイマを起動し、そのタイマが満了するまで、もしくはヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みと通知されるまでは、上記在圏応答メッセージを繰り返し送信するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 9 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 9 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 13 図はこの発明の実施の形態 9 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 13 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 9 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略す

る。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット “1” (901) を受信すると、このデータパケット “1” を送出すべき方路について判定する (902)。なお、この時点では送信先の端末の在圏ルーティング先のものか、もしくは外部のパケット・データ・ネットワークに対して転送すべきパケットか不明であるため、実施の形態 1 の場合と同様に、必要とする方路数分だけこのデータパケット “1” を複製し (903)、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で (904)、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する (905)。

このカプセル化されたデータパケット “1” を受信したゲートウェイ・パケット交換装置 1 は、受信したパケットのデカプセル化を行った後 (906)、その宛て先を判定する (907)。判定の結果、外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に接続された固定端末 10 宛ての場合には、外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に対してこのデータパケット “1” の転送を行う (908)。その際、カプセル化されたデータパケット “1” を送信してきた加入者パケット交換装置 3 a に対して、タイマを起動し (909)、このタイマがタイムアップするまで、もしくは第 8 図に示すヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みと通知されるまでは、第 5 図に示す在圏応答メッセージを繰り返し送信する (910)。なお、この第 13 図においては、タイマの起動からタイムアップまでの間、在圏応答メッセージの繰り返し送信を行う場合について例示している。

なお、上記宛先判定 (907) の結果、内部の移動体 IP パケット通信ネットワーク宛てであった場合には、そのデータパケット “1” は廃棄する (マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット

は、すでに内部の移動体 IP パケット通信ネットワークにもマルチキャストされているため、廃棄とする)。

また、加入者パケット交換装置 3 b はマルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “1” を、送信元の加入者パケット交換装置 3 a より受信すると、そのデカプセル化を行って (9 1 1)、ビジター・ロケーション・レジスタ 4 b からその移動端末 8 b の在圏情報を取得する (9 1 2, 9 1 3)。次に、その在圏情報に基づいて移動端末 8 b が在圏するか否かの判定を行い (7 1 4)、在圏していない場合にはこのデータパケット “1” を廃棄する。

ゲートウェイ・パケット交換装置 1 からの在圏応答メッセージ (9 0 9) を受信した加入者パケット交換装置 3 a は、それを外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に接続された固定端末 1 0 宛ての方路として記憶する (9 1 5)。加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に接続された固定端末 1 0 宛ての次のデータパケット “2” (9 1 6) を受信した場合は、最初のデータパケット “1” の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う (9 1 7)。ここでは上記在圏応答メッセージにより在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路数分の複製 (9 1 8) は行わず、このデータパケット “2” をユニキャスト・アドレスによってカプセル化し (9 1 9)、それを在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置 3 b だけに転送する (9 2 0)。

ゲートウェイ・パケット交換装置 1 はこのユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “2” を受信すると、それをデカプセル化した後 (9 2 1)、その宛て先を判定する (9 2 2)。その結果、外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に接続された固定端末 1 0 宛ての場合には、外部のパケット・データ・ネットワーク 9 に対して上記

データパケット“2”を転送する(923)。また、内部の移動体IPパケット通信ネットワーク宛ての場合には、宛て先アドレスをキーとして、ホーム・ロケーション・レジスタ2に対して、在圏するルーティングエリア先の問い合わせを行い(924, 925)、その結果により、ユニキャスト・アドレスでカプセル化して(926)、所定の加入者パケット交換装置に対して転送を行う(927)。

以上のように、この実施の形態9によれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の固定端末宛てのパケットを受信したゲートウェイ・パケット交換装置が、そのカプセル化を解いたパケットを送信先の固定端末に対して転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する際にタイマを起動し、それがタイムアップするまで、もしくはヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みと通知されるまでは、在圏応答メッセージを繰り返して送信しているため、移動端末宛てか固定端末宛てかを問わず、そのいずれにも適用することが可能となり、確実に応答メッセージを授受することができて移動体IPパケット通信ネットワーク内の信号量を抑えることが可能になるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

実施の形態10.

この実施の形態10による移動体IPパケット通信システムは、ゲートウェイ・パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合、上記在圏応答メッセージを送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパ

ケットに重畳して送信するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 10 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 10 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 14 図はこの発明の実施の形態 10 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 14 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 10 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（1001）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路の判定を行う（1002）。なお、この時点では送信先の端末の在圏ルーティング先、もしくは外部のパケット・データ・ネットワークへ転送すべきパケットか不明であるため、実施の形態 1 の場合と同様に、必要とする方路数分だけこのデータパケット“1”を複製し（1003）、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で（1004）、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する（1005）。

このカプセル化されたデータパケット“1”を受信したゲートウェイ・パケット交換装置 1 は、受信したパケットのデカプセル化を行った後

(1006)、その宛て先を判定する(1007)。判定の結果、外部の packets・data・network 9 に接続された fixed terminal 10 宛ての場合には、外部の packets・data・network 9 に対してこの data packet “1” の転送を行う(1008)。

その直後に、外部の packets・data・network 9 に接続された fixed terminal 10 から、移動端末 8 a に対する data packet “1 a” の送信が行われた場合(1009)、実施の形態 7、9 で説明した in circle response message を加入者 packets 交換装置 3 a へ返すことなく、data packet “1 a” の転送処理を行う。ここでの転送処理においては、home・location・register 2 との間で、位置情報読出要求と位置情報読出応答のメッセージを授受して、移動端末 8 a の在圏するルーティングエリア先を取得し(1010、1011)、外部の packets・data・network 9 に接続された fixed terminal 10 から data packet “1 a” を受信した gate way・packets 交換装置 1 は、それをユニキャスト・アドレスで、かつ第 8 図に示すオプション領域で in circle response message を表す形態でカプセル化して、加入者 packets 交換装置 3 a への転送を行う(1012、1013)。

加入者 packets 交換装置 3 a はこのようにしてユニキャスト・アドレスでカプセル化された data packet “1 a” を受信すると、そのデカプセル化を行うとともに、そのオプション領域に in circle response が示されているため、その in circle response message を外部の packets・data・network 9 に接続された fixed terminal 10 宛ての方路として記憶する(1014)。そして、デカプセル化した data packet “1 a” を移動端末 8 a へ送信する(1015)。

なお、gate way・packets 交換装置 1 において、デカプセル化後に行った宛先判定(1007)の結果、内部の移動体 IP packets 通信

ネットワーク宛てであった場合には、そのデータパケット“1”を廃棄する（マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケットは、すでに内部の移動体IPパケット通信ネットワークにもマルチキャストされているため、廃棄とする）。

加入者パケット交換装置3aはその後、送信元の移動端末8aから外部のパケット・データ・ネットワーク9に接続された固定端末10宛ての次のデータパケット“2”（1016）を受信すると、最初のデータパケット“1”の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う（1017）。この場合、上記在圏応答により在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路数分の複製（1018）は行わず、このデータパケット“2”をユニキャスト・アドレスによってカプセル化し（1019）、それを在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置3bだけに転送する（1020）。

このカプセル化されたデータパケット“2”を受信したゲートウェイ・パケット交換装置1は、それをデカプセル化した後（1021）、宛て先を判定する（1022）。判定の結果、外部のパケット・データ・ネットワーク9に接続された固定端末10宛ての場合には、外部のパケット・データ・ネットワーク9に対して、デカプセル化したデータパケット“2”を転送する（1023）。また、内部の移動体IPパケット通信ネットワーク宛ての場合には、ホーム・ロケーション・レジスタ2に対して、宛て先アドレスをキーとして在圏するルーティングエリア先の問い合わせを行い（1024、1025）、その結果により、データパケット“2”を再度ユニキャスト・アドレスでカプセル化し（1026）、そのカプセル化したデータパケット“2”を所定の加入者パケット交換装置に対して転送する（1027）。

以上のように、この実施の形態10によれば、ゲートウェイ・パケッ

ト交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合に、その在圏応答メッセージを送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信しているため、移動端末宛てか固定端末か宛てかを問わず、そのいずれにも適用することが可能であり、応答メッセージを使用していないので移動体IPパケット通信ネットワーク内の信号量を抑えることができるとともに、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

実施の形態 1 1 .

この実施の形態 1 1 による移動体IPパケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、送信先の端末に対して、そのカプセル化を解いたパケットの転送を行うとともに、IETFのRFC 2205に規定されたRSVPのリザーブ・メッセージを在圏応答メッセージとして、送信元の加入者パケット交換装置に対して送信し、帯域予約をするようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 1 1 による移動体IPパケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 1 1 において、移動体IPパケット通信システムの構成は、第1図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第3図に示すものと同じである。

ここで、第15図はこの発明の実施の形態 1 1 による移動体IPパケ

ット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第15図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態11における移動体IPパケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末8aおよび送信先となる移動端末8bの位置登録手順は、実施の形態1の場合と同様（101～108）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置3aは送信元の移動端末8aから、送信先の移動端末8b宛ての最初のデータパケット“1”（1101）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路の判定を行う（1102）。なお、この時点では送信先の端末の在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態2の場合と同様に、必要とする方路数分だけこのデータパケット“1”を複製し（1103）、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で（1104）、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する（1105）。

このカプセル化されたデータパケット“1”を受信した加入者パケット交換装置3bは、受信したパケットのデカプセル化を行った後（1106）、移動端末8b宛てのデータパケットを取り出して、ビジター・ロケーション・レジスタ4bに対して在圏するルーティングエリア先の問い合わせを行い、移動端末8bの在圏情報を取得して（1107、1108）、在圏するか否かを判定する（1109）。その結果、在圏する場合には、在圏するゾーンを特定した後、そのデータパケット“1”を無線基地局および基地局制御装置を介して送信先の移動端末8bへ転送する（1110）。

その際、このマルチキャスト・アドレスでカプセル化したデータパケット“1”を送信してきた加入者パケット交換装置3aに対して、在圏応答メッセージとしてRSVPのリザーブ・メッセージを送信する（1

111)。このRSVPのリザーブ・メッセージを受信した加入者パケット交換装置3aは、それを移動端末8b宛ての方路として記憶するとともに、このRSVPのリザーブ・メッセージによって帯域の確保を行い、送信元の加入者パケット交換装置3aと送信先の加入者パケット交換装置3bとの間のパケット転送用のサービス品質を確保する(1112)。

加入者パケット交換装置3aは送信元の移動端末8aから移動端末8b宛ての次のデータパケット“2”(1113)を受信した場合、最初のデータパケット“1”の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う(1114)。この場合、RSVPのリザーブ・メッセージによる在圏応答メッセージにて在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路数分の複製(1115)は行わず、このデータパケット“2”をユニキャスト・アドレスによってカプセル化し(1116)、それを在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置3bだけに転送する(1117)。

加入者パケット交換装置3bはこのユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“2”を受信すると、マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット“1”を受信した場合と同様の処理を行う。すなわち、加入者パケット交換装置3bはこのカプセル化されたデータパケット“2”を受信すると、それをデカプセル化し(1118)、送信先の移動端末8bの在圏判定を行って(1119)、在圏していれば、そのデータパケット“2”を送信先の移動端末8bへ転送する(1120)を行う。

なお、この送信先の移動端末8bへのデータパケット“2”の転送において、第15図では特にビジター・ロケーション・レジスタ4bへの在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット“1”の転送

時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためであり、キャッシュしない場合は、データパケット“1”の転送時と同様に、在圏情報を取得（1107、1108）するものとする。

以上のように、この実施の形態11によれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、そのパケットのカプセル化を解いて、送信先の端末に転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージとして、RSVPのリザーブ・メッセージを送信して帯域予約するようにしているため、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置から在圏応答メッセージを送信することで、以降のデータパケット転送時には、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化を行うとともに、在圏応答メッセージとしてRSVPのリザーブ・メッセージを用いることで、所望のサービス品質を確保することが可能となり、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

実施の形態12.

この実施の形態12による移動体IPパケット通信システムは、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、送信先の端末に対して、そのカプセル化を解いたパケットの転送を行うとともに、IETFのインターネット・ドラフト（Internet Draft）によるMPLSのLDPメッセージを在圏応答メッセージとして、送信元の加入者パケット交換装置に対して

送信し、仮想通信路を設定するようにしたものである。以下、図面を参照しながらこの実施の形態 1 2 による移動体 IP パケット通信システムについて説明する。

この実施の形態 1 2 において、移動体 IP パケット通信システムの構成は、第 1 図に示すものと同じである。また、ゲートウェイ・パケット交換装置と加入者パケット交換装置間、および加入者パケット交換装置間でユーザのパケットを転送する際のパケットの転送形態も、第 3 図に示すものと同じである。

ここで、第 1 6 図はこの発明の実施の形態 1 2 による移動体 IP パケット通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。以下、この第 1 6 図に示すシーケンス図に基づいて、この実施の形態 1 2 における移動体 IP パケット通信システムの動作について説明する。

なお、送信元となる移動端末 8 a および送信先となる移動端末 8 b の位置登録手順は、実施の形態 1 の場合と同様（1 0 1 ～ 1 0 8）であるため、ここではその説明を省略する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から、送信先の移動端末 8 b 宛ての最初のデータパケット“1”（1 2 0 1）を受信すると、このデータパケット“1”を送出すべき方路の判定を行う（1 2 0 2）。なお、この時点では送信先の端末の在圏ルーティング先が不明であるため、実施の形態 2 の場合と同様に、必要とする方路数分だけこのデータパケット“1”を複製し（1 2 0 3）、それらをマルチキャスト・アドレスでカプセル化した上で（1 2 0 4）、自身以外の加入者パケット交換装置に転送する（1 2 0 5）。

このカプセル化されたデータパケット“1”を受信した加入者パケット交換装置 3 b は、受信したパケットのデカプセル化を行った後（1 2 0 6）、移動端末 8 b 宛てのデータパケットを取り出して、ビジター・

ロケーション・レジスタ 4 b に対して在圏するルーティングエリア先の問い合わせを行い、移動端末 8 b の在圏情報を取得して (1207、1208)、在圏するか否かを判定する (1209)。その結果、在圏する場合には、在圏するゾーンを特定した後、そのデータパケット “1” を無線基地局および基地局制御装置を介して送信先の移動端末 8 b へ転送する (1210)。

その際、このマルチキャスト・アドレスでカプセル化したデータパケット “1” を送信してきた加入者パケット交換装置 3 a に対して、在圏応答メッセージとして MPLS の LDP メッセージを送信する (1211)。この MPLS の LDP メッセージを受信した加入者パケット交換装置 3 a は、それを移動端末 8 b 宛ての方路として記憶するとともに、この MPLS の LDP メッセージによって仮想通信路の設定を行い、送信元の加入者パケット交換装置 3 a と送信先の加入者パケット交換装置 3 b との間のパケット転送用のサービス品質を確保する。

加入者パケット交換装置 3 a は送信元の移動端末 8 a から移動端末 8 b 宛ての次のデータパケット “2” (1213) を受信した場合、最初のデータパケット “1” の受信時と同様に、送出すべき方路の判定を行う (1214)。この場合、MPLS の LDP メッセージによる在圏応答メッセージにて在圏ルーティング先が判明しているため、必要とする方路数分の複製 (1215) は行わず、このデータパケット “2” をユニキャスト・アドレスによってカプセル化し (1216)、それを在圏ルーティング先の加入者パケット交換装置 3 b だけに転送する (1217)。

加入者パケット交換装置 3 b はこのユニキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “2” を受信すると、マルチキャスト・アドレスでカプセル化されたデータパケット “1” を受信した場合と同様の

処理を行う。すなわち、加入者パケット交換装置 3 b はこのカプセル化されたデータパケット “2” を受信すると、それをデカプセル化し（1 2 1 8）、送信先の移動端末 8 b の在圏判定を行って（1 2 1 9）、在圏していれば、そのデータパケット “2” を送信先の移動端末 8 b へ転送する（1 2 2 0）。

なお、この送信先の移動端末 8 b へのデータパケット “2” の転送において、第 1 6 図では特にビジター・ロケーション・レジスタ 4 b への在圏情報の取得はしていないが、これは、データパケット “1” の転送時に取得した在圏情報をキャッシュしておくことを前提としているためであり、キャッシュしない場合は、データパケット “1” の転送時と同様に、在圏情報を取得（1 2 0 7、1 2 0 8）するものとする。

以上のように、この実施の形態 1 2 によれば、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、そのパケットのカプセル化を解いて、送信先の端末に転送するとともに、送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージとして、M P L S の L D P メッセージを送信して仮想通信路を設定するようにしているため、宛て先の移動端末が在圏する加入者パケット交換装置へ直接ルーティングを行うことが可能となり、送信先の加入者パケット交換装置から在圏応答メッセージを送信することで、以降のデータパケット転送時には、ユニキャスト・アドレスでのカプセル化を行うとともに、在圏応答メッセージとして M P L S の L D P メッセージを用いることで、所望のサービス品質を確保することが可能となり、転送遅延が減少して、パケット伝送を効率よく行うことができるという効果がある。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る移動体 I P パケット通信システムは、移動端末もしくは固定端末に対するパケットを、送信元となる加入者パケット交換装置が、ホーム・ロケーション・レジスタまたはビジター・ロケーション・レジスタより送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送する移動体通信システムとして、また、送信先の加入者パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に在圏応答メッセージを送信し、ネットワーク内の信号量の減少をはかった移動体通信システムとして、さらに、応答情報を転送するデータパケットに重畳して応答メッセージを不要とした移動体通信システムとして有効であり、特に、在圏応答メッセージとして、R S V P のリザーブ・メッセージ、あるいは M P S L の L D P メッセージを送信する移動体通信システムに用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 移動端末と、

前記移動端末と交信する無線基地局と、

前記無線基地局を複数管理して無線回線の制御を行う基地局制御装置と、

前記複数の無線基地局と基地局制御装置からなるルーティングエリアを管理して、上記移動端末宛てのパケットの転送制御を行う加入者パケット交換装置と、

前記加入者パケット交換装置と外部のデータパケットネットワークとの間のゲートウェイ機能を有するゲートウェイ・パケット交換装置と、

前記移動端末の在圏するルーティングエリアの情報を管理するホーム・ロケーション・レジスタと、

前記ルーティングエリア内において、移動端末の在圏するゾーンの情報を管理するビジター・ロケーション・レジスタとを備え、

前記加入者パケット交換装置と前記ゲートウェイ・パケット交換装置の間、または前記加入者パケット交換装置間にて、送信先となる前記移動端末が在圏するルーティングエリアを管理する前記加入者パケット交換装置に対するパケットの転送を、前記送信先となる加入者パケット交換装置宛てのアドレス情報を付与してカプセル化し、転送する移動体 IP パケット通信システムにおいて、

前記加入者パケット交換装置が前記送信元の移動端末から受信したパケットを前記送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へ転送する場合に、

前記ホーム・ロケーション・レジスタもしくはビジター・ロケーション・レジスタより、前記送信先となる移動端末の位置情報を取得す

ることなく、マルチキャスト・アドレスでカプセル化することを特徴とする移動体 I P パケット通信システム。

2. 送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置は、マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、前記送信先の移動端末宛てのパケットを受信すると、受信したパケットのカプセル化を解き、前記送信先の移動端末に対して、そのカプセル化が解かれたパケットを転送するとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の移動体 I P パケット通信システム。

3. マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の移動端末宛てのパケットを受信した、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置は、そのカプセル化を解いて、前記送信先の移動端末に対してパケットの転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する際にタイマを起動し、そのタイマが満了するまでは、上記在圏応答メッセージを繰り返し送信することを特徴とする請求の範囲第 2 項記載の移動体 I P パケット通信システム。

4. 加入者パケット交換装置が送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へマルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送する場合に、

ヘッダ領域にあらかじめ状態通知用の領域を設けておき、

前記送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置からの

在圏応答メッセージを受信した場合に、前記在圏応答メッセージを受信済みであることを、前記ヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で前記送信先の加入者パケット交換装置に対して示すことを特徴とする請求の範囲第2項記載の移動体IPパケット通信システム。

5. 送信先の加入者パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の移動端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合に、

前記在圏応答メッセージ相当の情報を前記送信先の移動端末から前記送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信することを特徴とする請求の範囲第1項記載の移動体IPパケット通信システム。

6. 加入者パケット交換装置が、送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の他の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークに転送する場合に、

前記他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、前記移動端末宛ての場合にはマルチキャスト・アドレスでカプセル化して、前記送信先の移動端末が属している加入者パケット交換装置へ転送すること特徴とする請求の範囲第1項記載の移動体IPパケット通信システム。

7. 加入者パケット交換装置が、送信元の移動端末から受信したパケットを、送信先の他の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部のパケット・データ・ネットワークへ転送する場合に、

前記他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定せずに、マルチキャスト・アドレスでカプセル化してその転送を行い、

マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の前記固定端末宛ての packets を受信したゲートウェイ・パケット交換装置は、送信先の固定端末に対して、受信した packets のカプセル化を解いてその転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の移動体 IP パケット通信システム。

8. 加入者パケット交換装置が、送信元の移動端末から受信した packets を、送信先の他の移動端末が属している加入者パケット交換装置、もしくは送信先の固定端末が属している外部の packets ・データ・ネットワークへ転送する場合に、

前記他の移動端末宛てか固定端末宛てかを判定し、前記他の移動端末宛てであり、かつリアルタイム型の packets 通信時に、ホーム・ロケーション・レジスタもしくはビジター・ロケーション・レジスタより、前記送信先となる移動端末の位置情報を取得することなく、前記 packets をマルチキャスト・アドレスでカプセル化して転送することの特徴とする請求の範囲第 1 項記載の移動体 IP パケット通信システム。

9. マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の固定端末宛ての packets を受信したゲートウェイ・パケット交換装置が、前記送信先の固定端末に対して、受信した packets のカプセル化を解いてその転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する際には、タイマを起動して、このタイマが満了するまで、もしくは、前記パケットのヘッダ領域に設けた状態通知用の領域で在圏応答メッセージを受信済みと通知されるまでは、前記上記在圏応答メッセージを繰り返し送信することを特徴とする請求の範囲第7項記載の移動体IPパケット通信システム。

10. ゲートウェイ・パケット交換装置から送信元の加入者パケット交換装置に対して、在圏応答メッセージを送信する時点で、送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケット送信が行われた場合に、

前記在圏応答メッセージを前記送信先の固定端末から送信元の移動端末に対するパケットに重畳して送信することを特徴とする請求の範囲第1項記載の移動体IPパケット通信システム。

11. マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲートウェイ・パケット交換装置が、前記送信先の端末に対して、受信したパケットのカプセル化を解いてその転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、RSVPのリザーブ・メッセージを在圏応答メッセージとして送信し、帯域予約することを特徴とする請求の範囲第2項記載の移動体IPパケット通信システム。

12. マルチキャスト・アドレスでカプセル化された、送信先の端末宛てのパケットを受信した、加入者パケット交換装置もしくはゲー

トウェイ・パケット交換装置が、前記送信先の端末に対して、受信したパケットのカプセル化を解いてその転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、MPLSのLDPメッセージを在圏応答メッセージとして送信し、仮想通信路を設定することを特徴とする請求の範囲第2項記載の移動体IPパケット通信システム。

補正書の請求の範囲

[2002年4月16日 (16. 04. 02) 国際事務局受理：新しい請求の範囲13が加えられた
；他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

トウェイ・パケット交換装置が、前記送信先の端末に対して、受信したパケットのカプセル化を解いてその転送を行うとともに、

送信元の加入者パケット交換装置に対して、MPLSのLDPメッセージを在圏応答メッセージとして送信し、仮想通信路を設定することを特徴とする請求の範囲第2項記載の移動体IPパケット通信システム。

13. (追加) 所定のルーティングエリアを有する交換局を複数備えた移動体IPパケット通信システムであって、

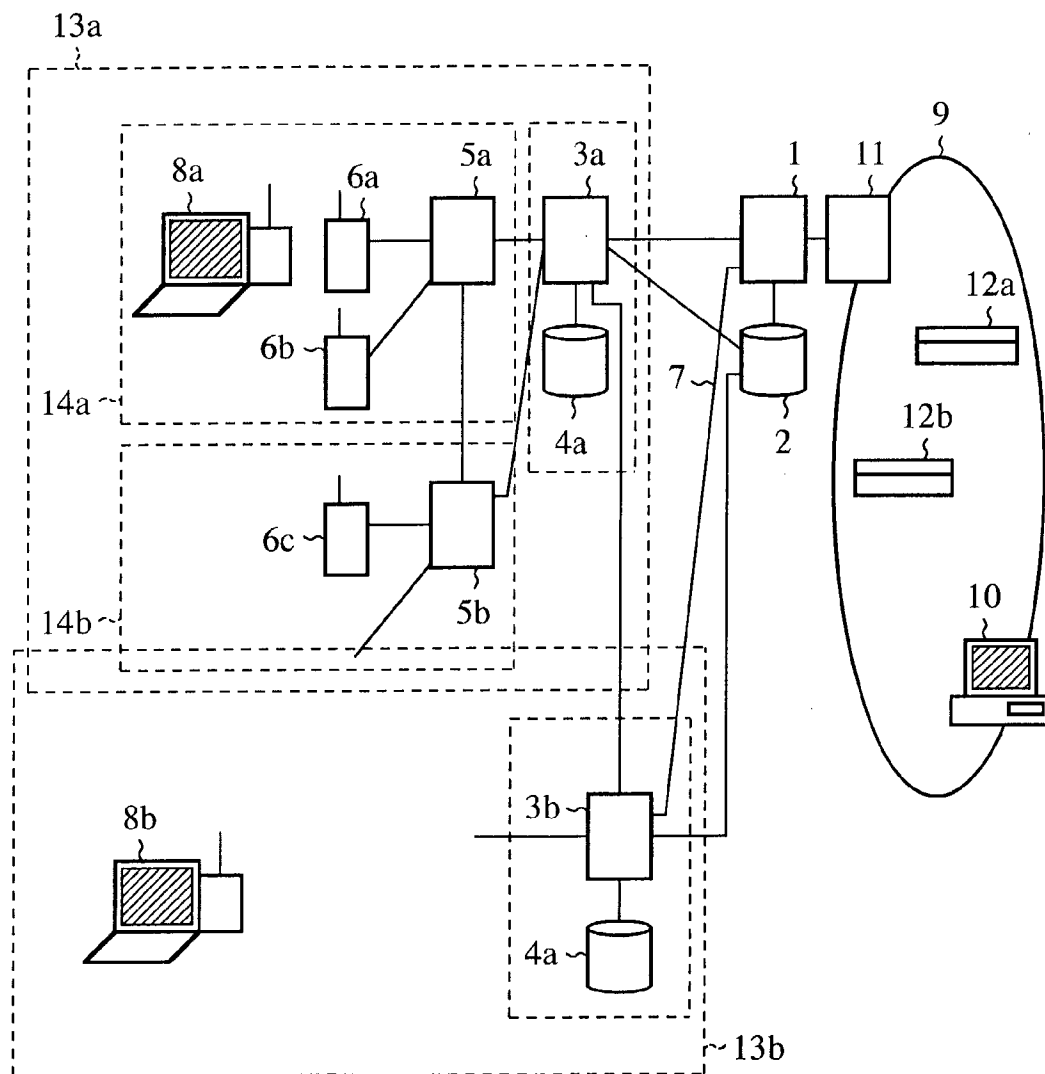
前記交換局は、

宛て先アドレスが付与されたデータパケットを受信し、所定のマルチキャスト・アドレスを用いて前記データパケットをカプセル化したデータフレームを生成し、前記マルチキャスト・アドレスに対応する複数の交換局に前記データフレームを送信するパケット交換手段と、

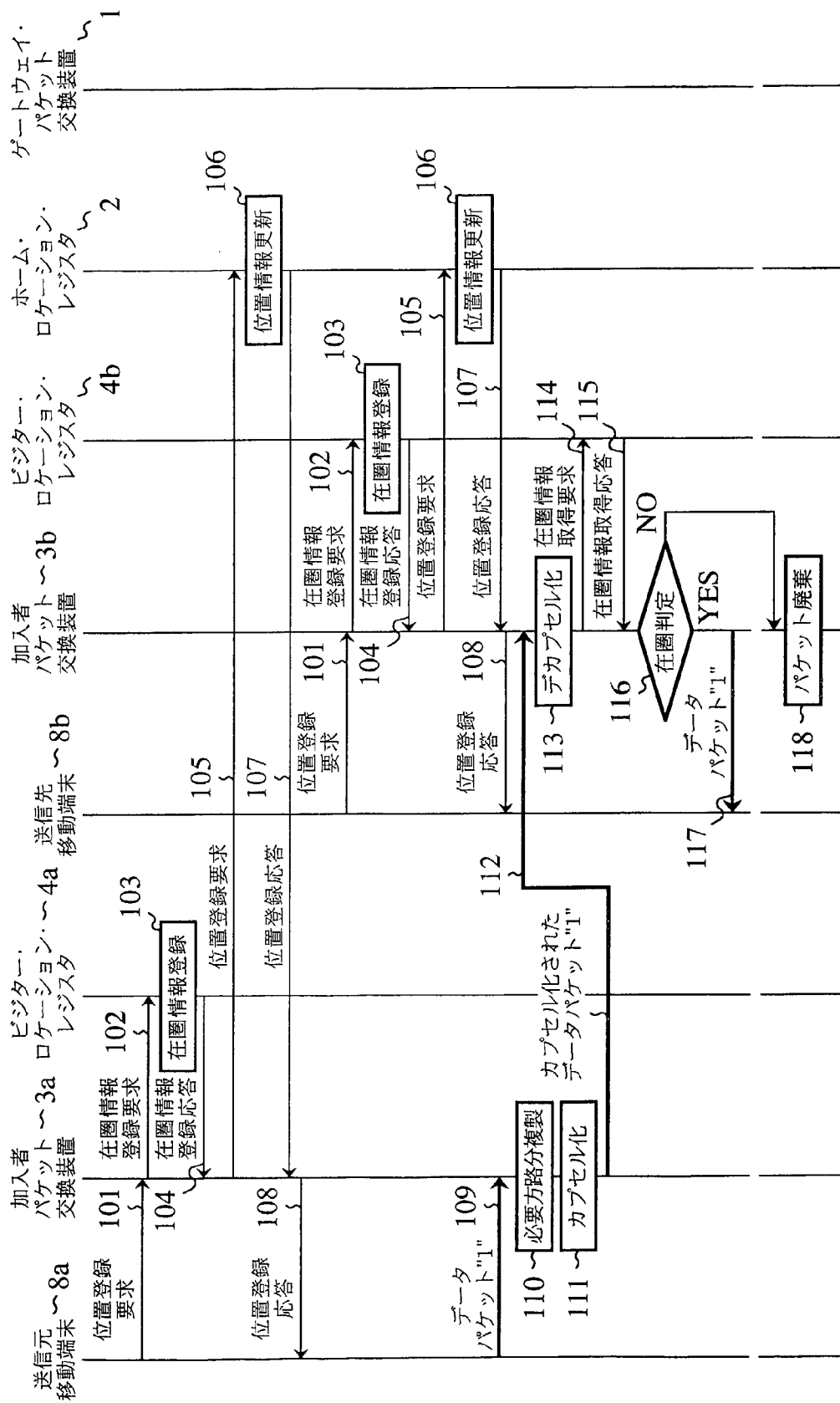
前記ルーティングエリア内に在圏する移動端末の情報を管理するビジター・ロケーション・レジスタとを備え、

前記パケット交換手段が、他の交換局からデータフレームを受信すると前記データフレームからデータパケットを分離し、前記データパケットに付与された宛て先アドレスが示す移動端末が自ら有するルーティングエリアに在圏するか否かを前記ビジター・ロケーション・レジスタが管理する移動端末の情報に基づいて判定し、在圏していると判定した場合に当該移動端末へ前記データパケットを転送することを特徴とする移動体IPパケット通信システム。

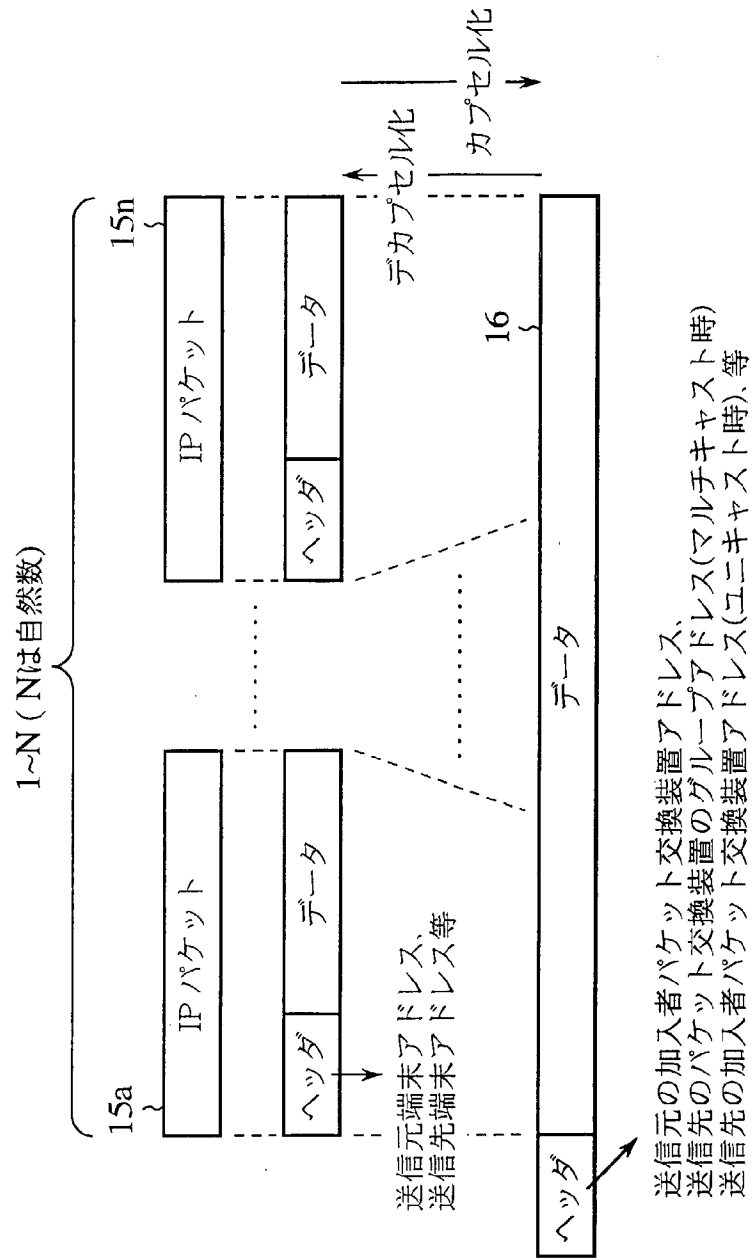
第1図



第2図



第3図



5/20

第5図

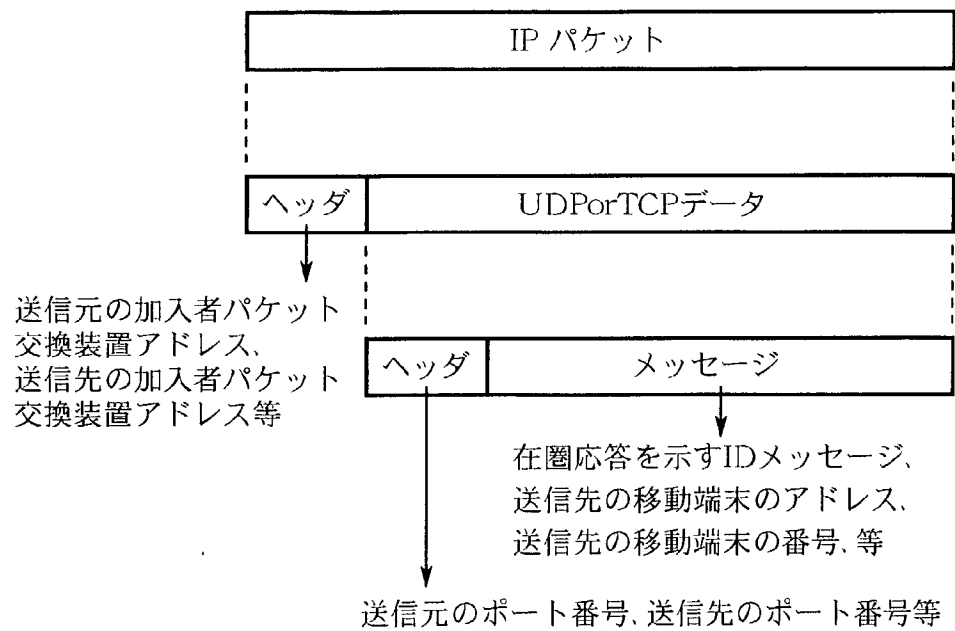
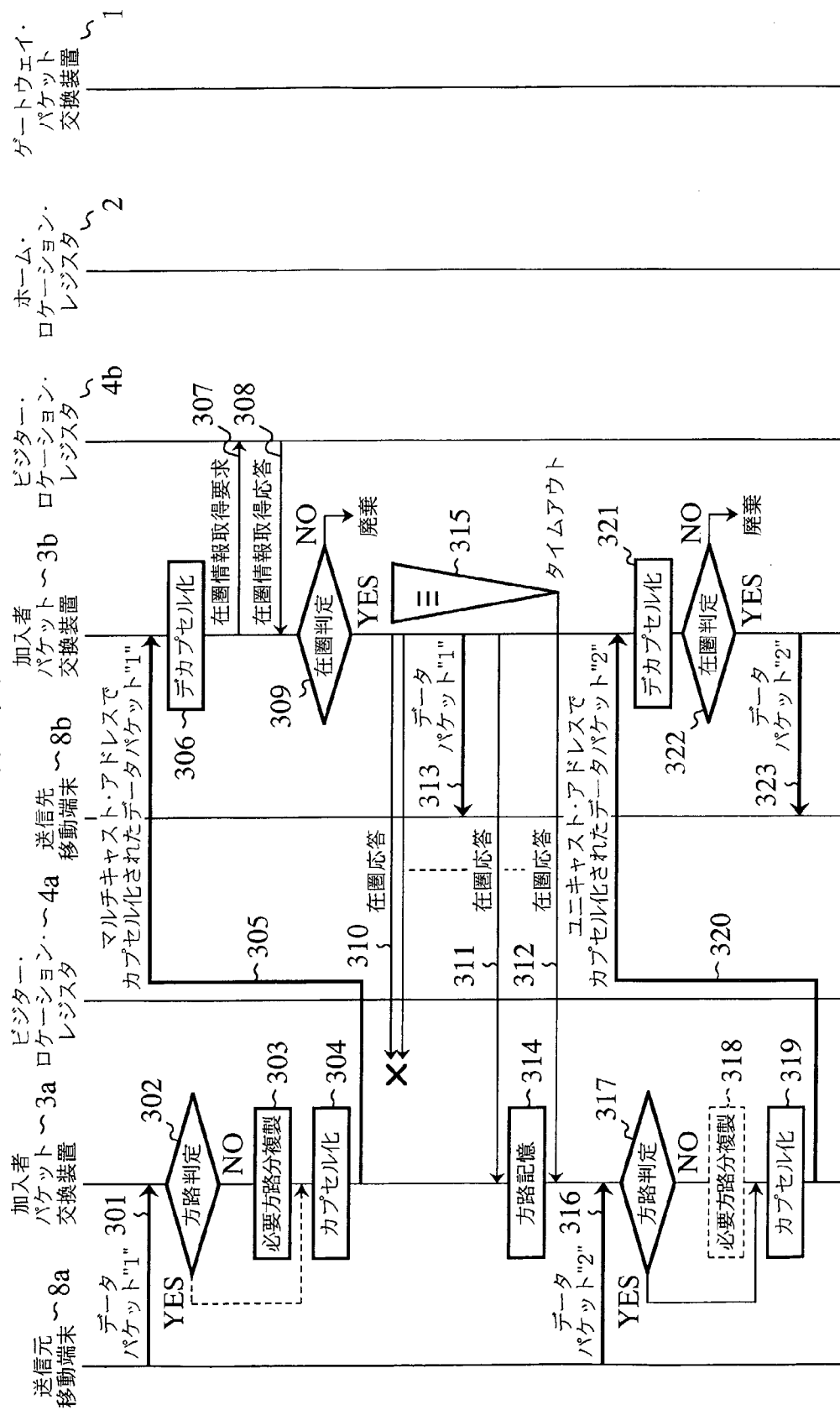
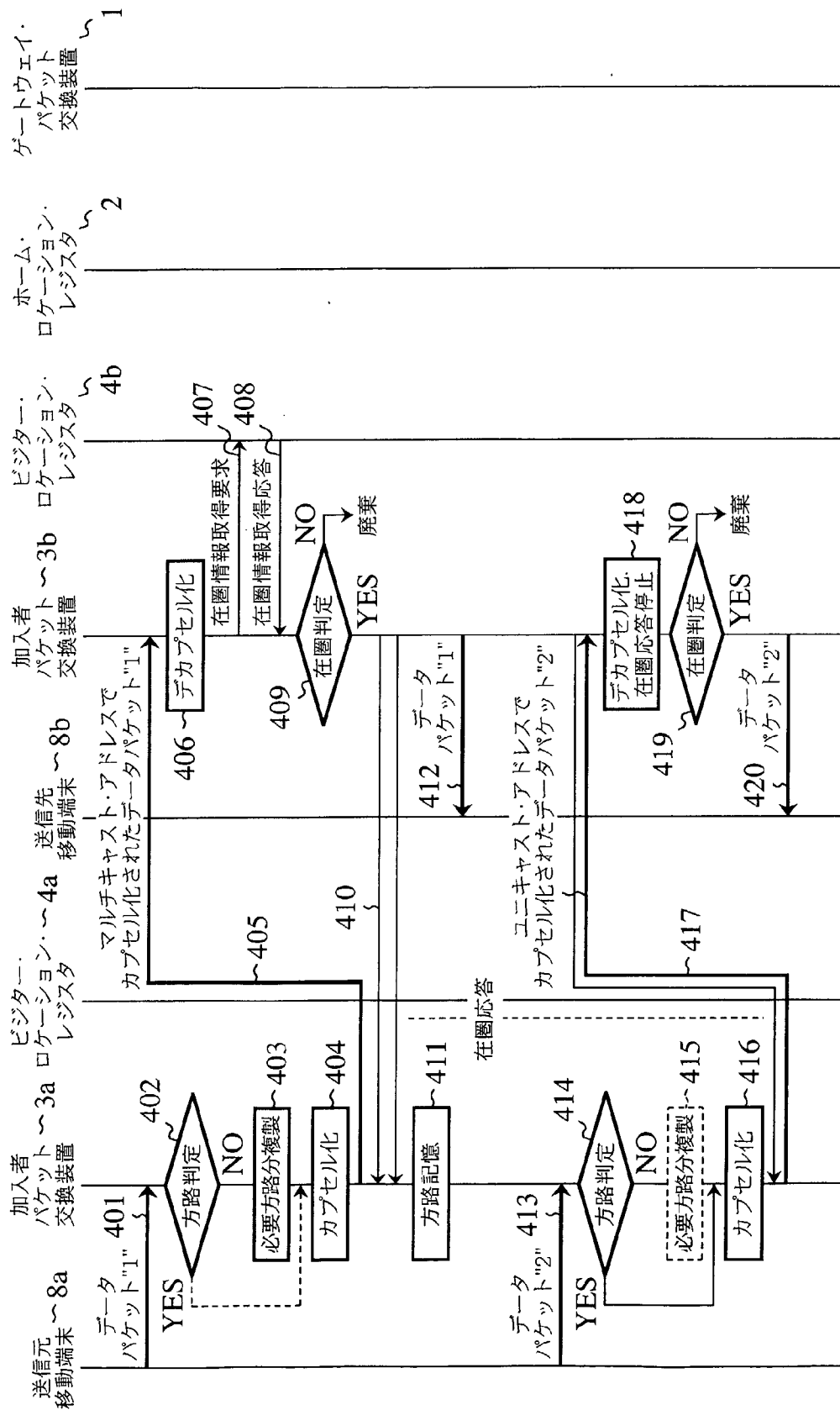


圖 6-6

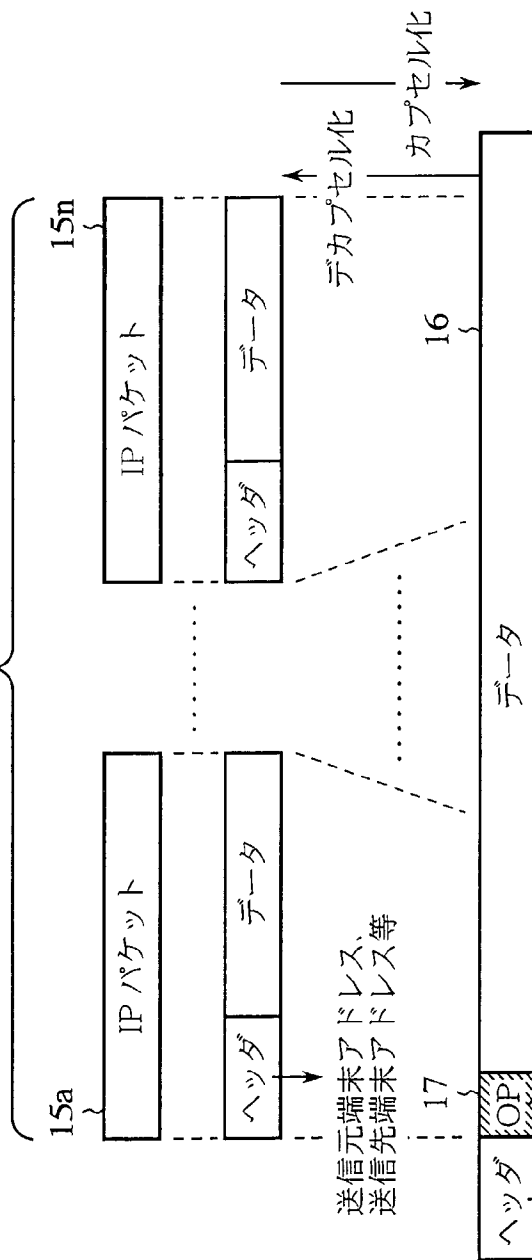


第7図



第8図

1~N (Nは自然数)



オプションの領域、ここでは状態通知用に応用する例として、

<送信元→送信先>

0x00: 通常, 0xFF: 在圏応答メッセージ受領済

<送信先→送信元>

0x00: 通常, 0xFF: 在圏応答メッセージ

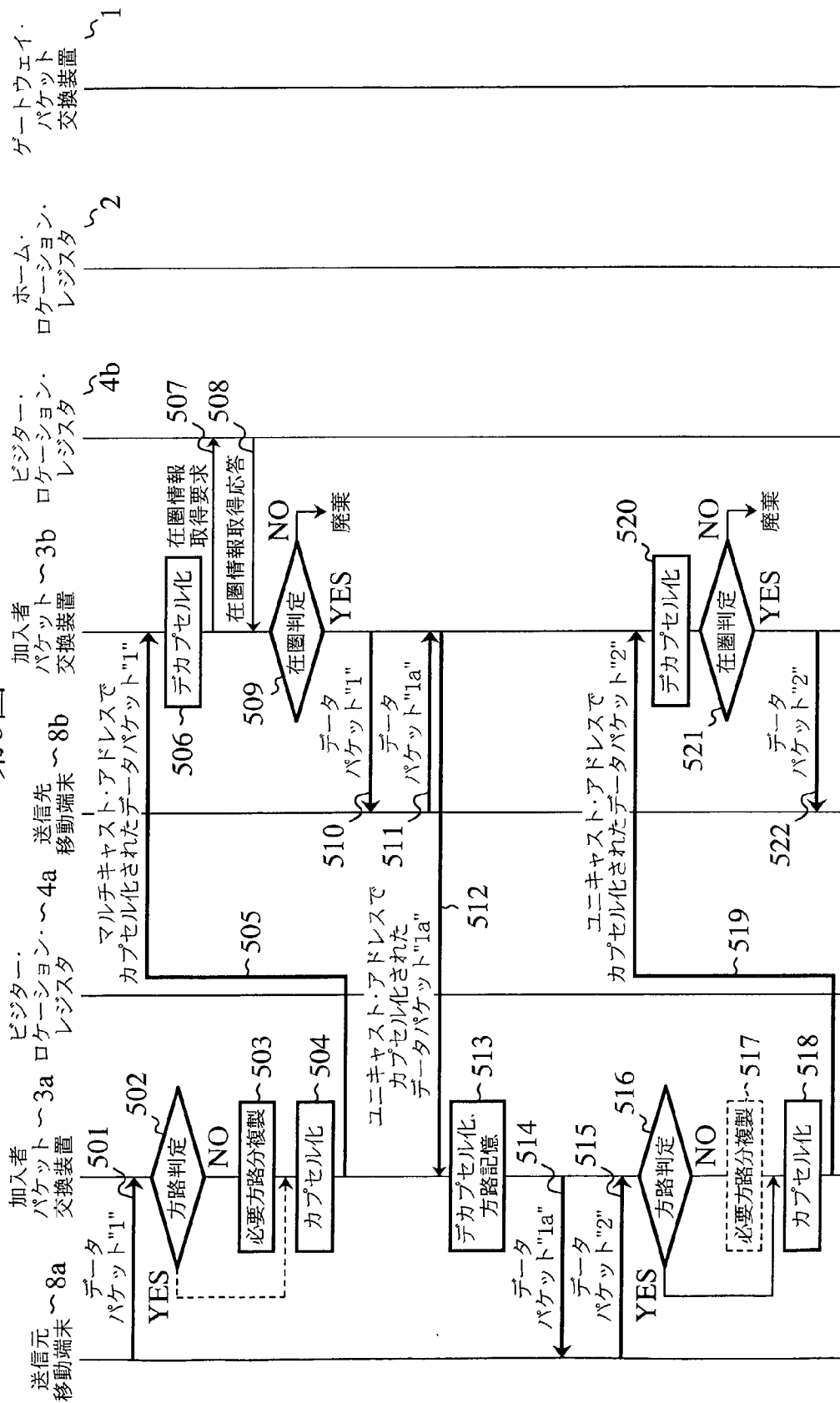
をそれぞれ示す

送信元の加入者パケット交換装置アドレス、

送信先のパケット交換装置のグローバルアドレス(マルチキャスト時)、

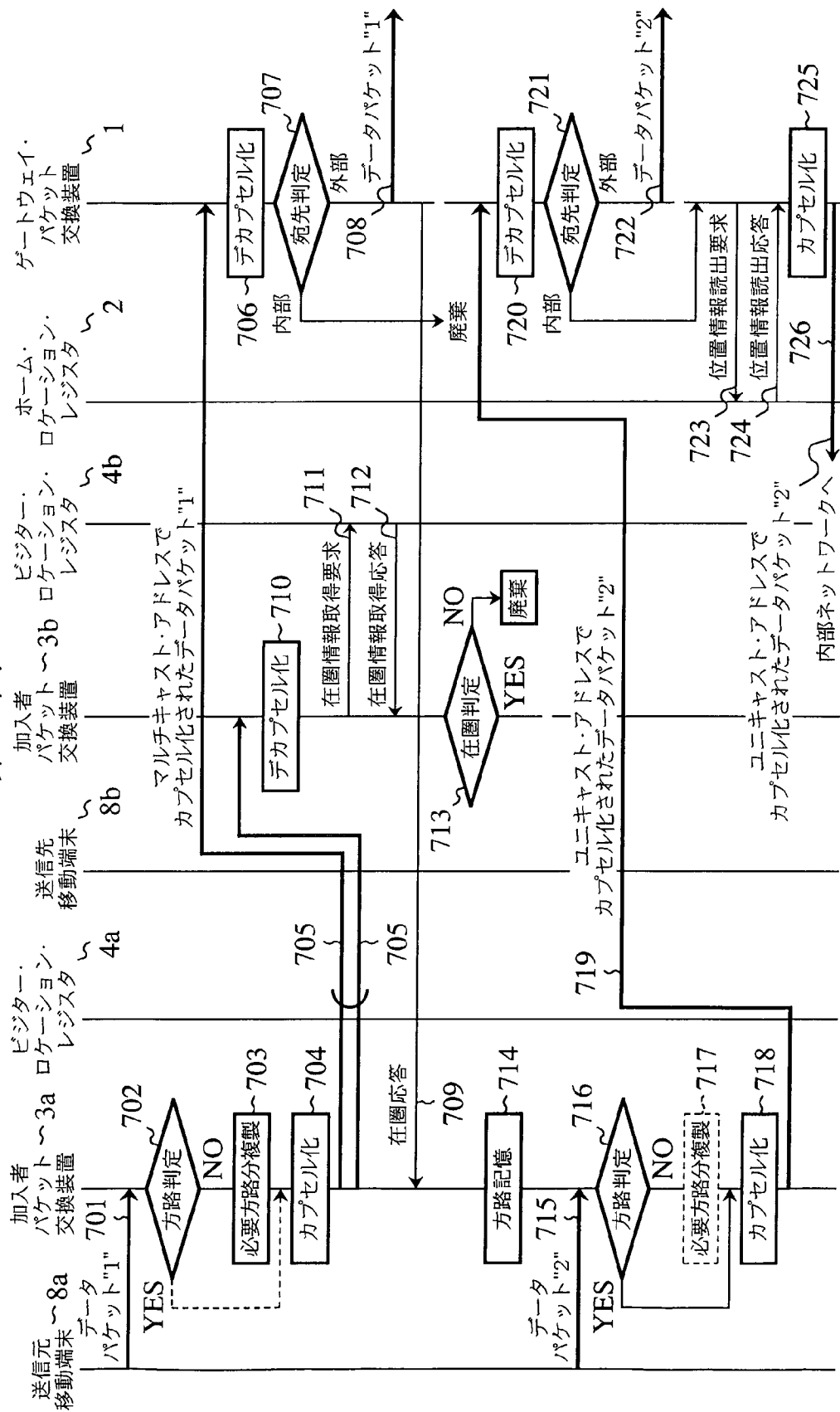
送信先の加入者パケット交換装置アドレス(ユニキャスト時)、等

第9図

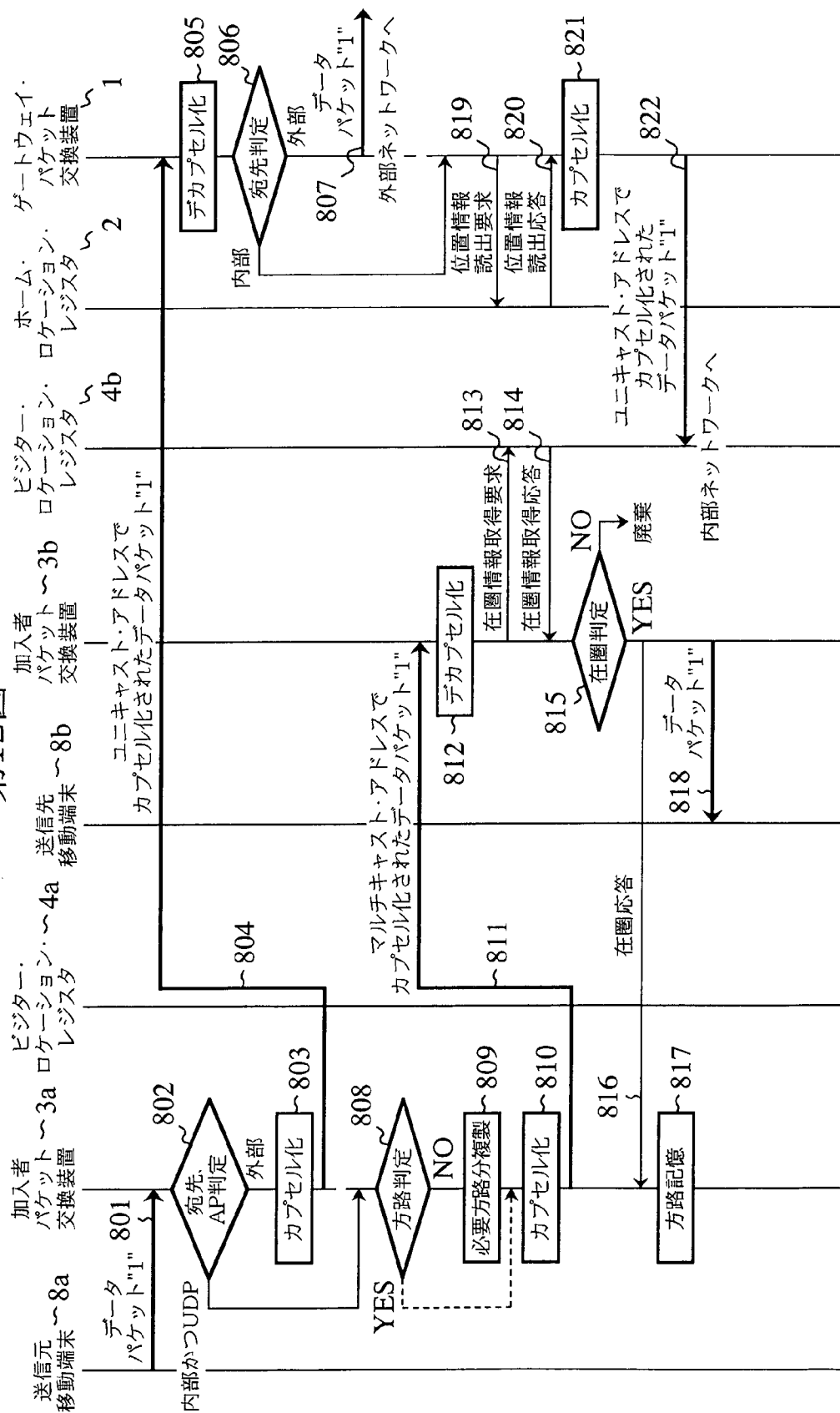


11/20

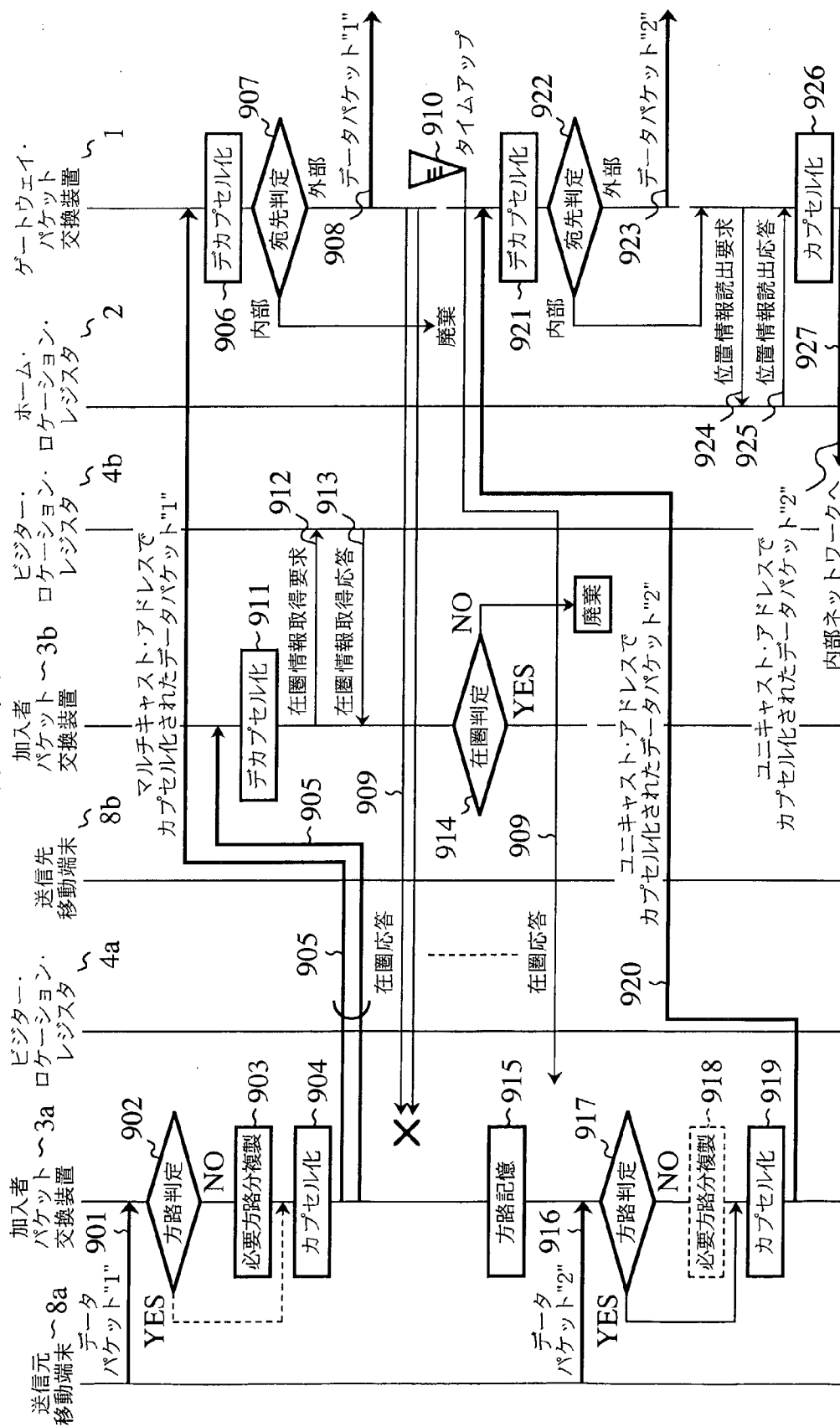
第11図



第12圖

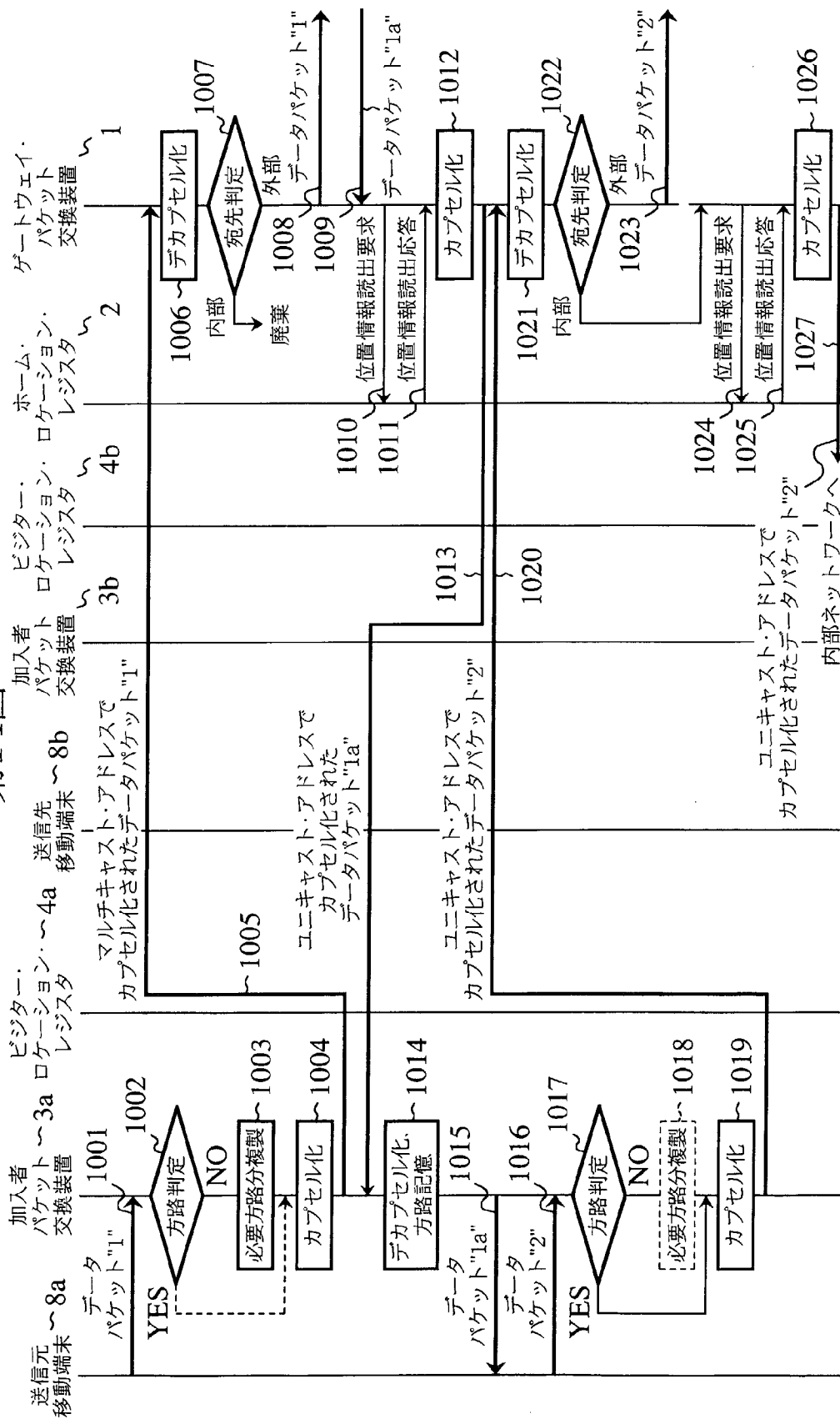


第13図

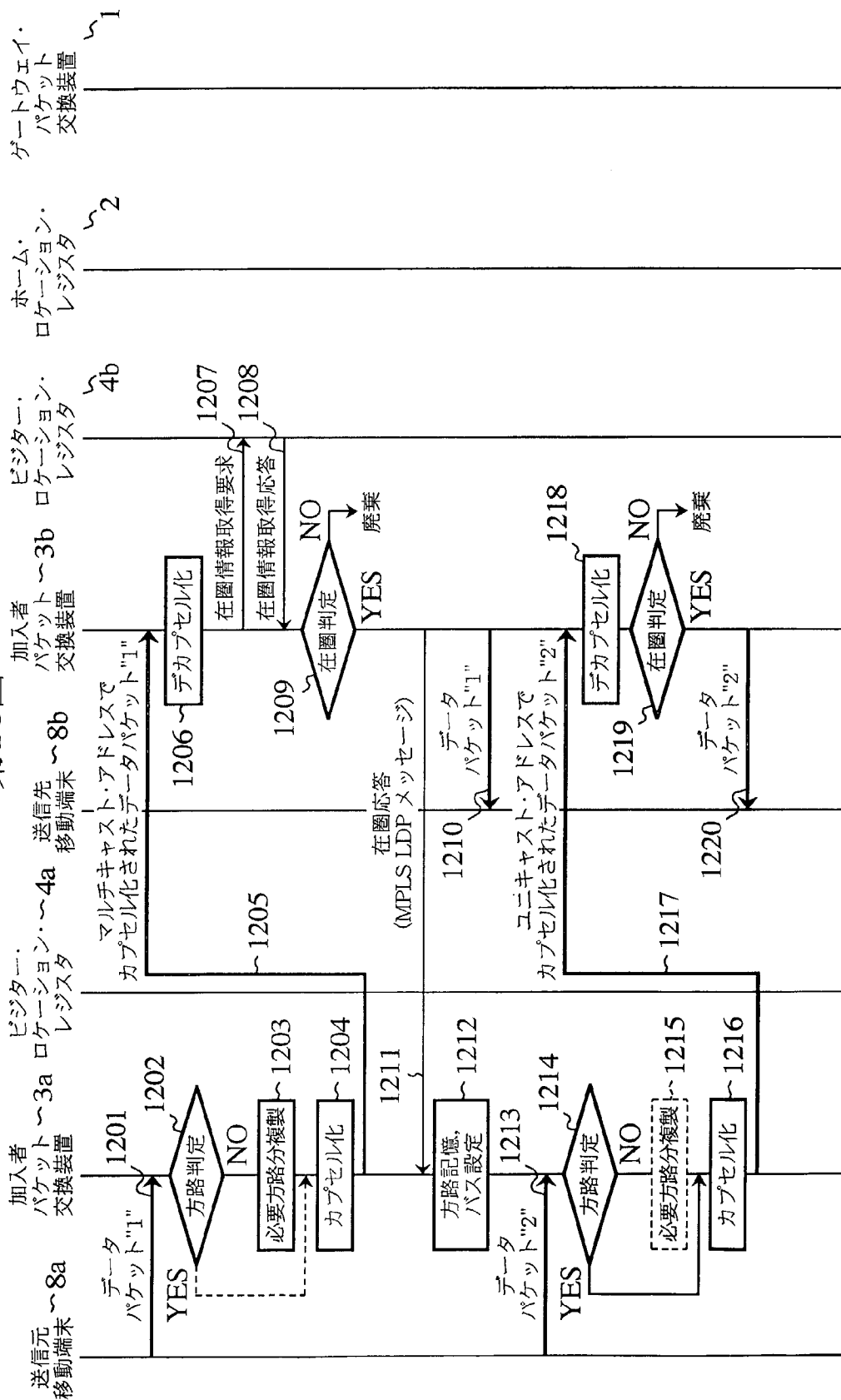


14/20

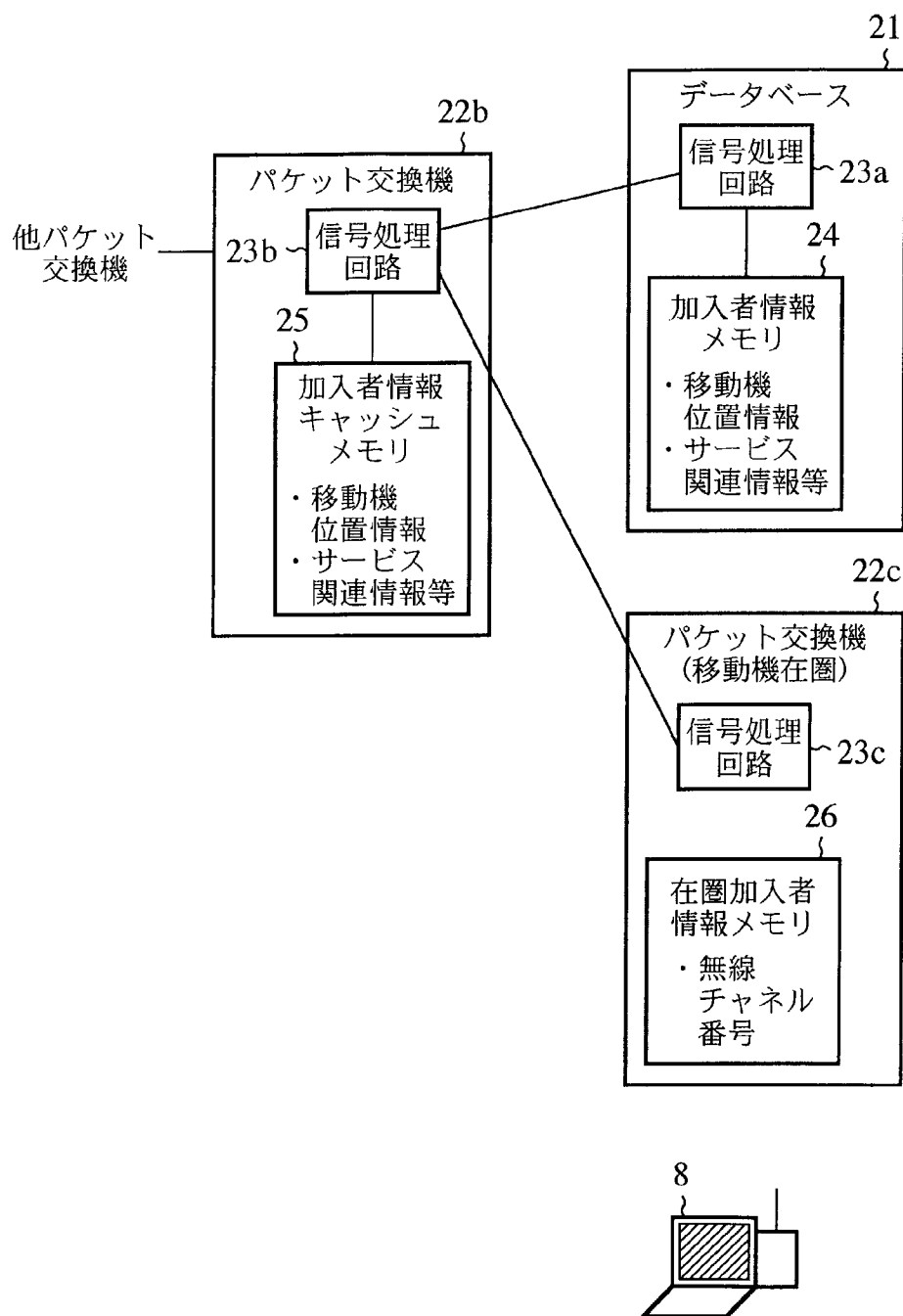
第14図



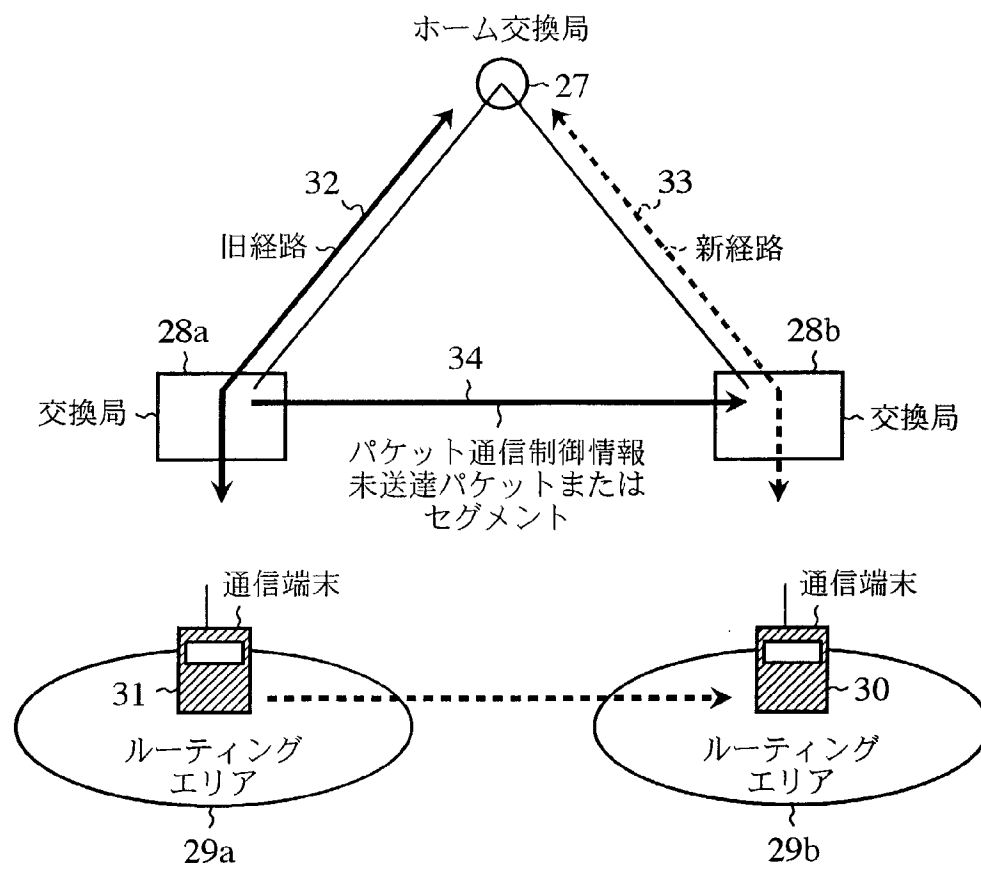
第16圖



第17図

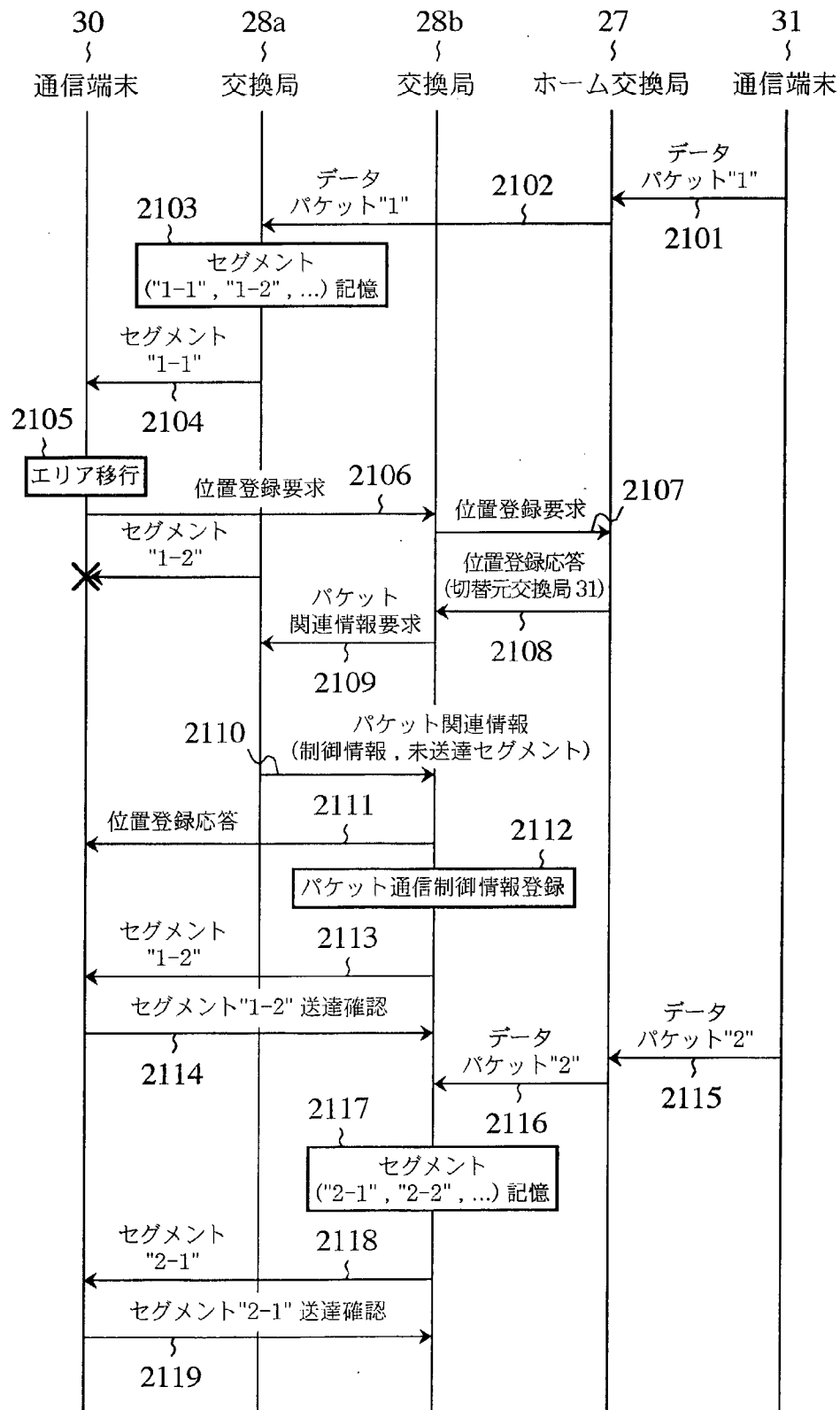


第19図



20/20

第20図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04Q 7/22
 Int.Cl⁷ H04L12/56, H04L12/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04Q7/00 - 7/38
 Int.Cl⁷ H04B7/24 - 7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-188831, A (Fujitsu Limited), 08 July, 1994 (08.07.94) & US, 5440541, A & US, 5594722, A	1-12
A	WO, 96/21328, A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 11 July, 1996 (11.07.96) & US, 5963550, A & CA, 2183321, A & EP, 750437, A & CN, 1141110, A & KR, 20925, B & KR, 219828, B	1-12
A	JP, 11-355281, A (Hitachi, Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99) & EP, 963087, A	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
 25 May, 2001 (25.05.01)

Date of mailing of the international search report
 05 June, 2001 (05.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04Q 7/22

Int. Cl. H04L12/56, H04L12/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04Q7/00 - 7/38

Int. Cl. H04B7/24 - 7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-188831, A (富士通株式会社) 8. 7月. 1994 (08. 07. 94) & US, 5440541, A & US, 5594722, A	1-12
A	WO, 96/21328, A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 11. 7月. 1996 (11. 07. 96) & US, 5963550, A & CA, 2183321, A & EP, 750437, A & CN, 1141110, A & KR, 20925, B & KR, 219828, B	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 05. 01

国際調査報告の発送日

05.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 健



5 J

9571

電話番号 03-3581-1101 内線 6449

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-355281, A (株式会社日立製作所) 24. 12 月. 1999 (24. 12. 99) & EP, 963087, A	1-12